



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105771337 B

(45)授权公告日 2018.01.30

(21)申请号 201511019422.4

(22)申请日 2015.12.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105771337 A

(43)申请公布日 2016.07.20

(73)专利权人 张春辉
地址 523726 广东省东莞市黄江镇龙见田
村富强街5号

(72)发明人 张春辉

(74)专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有
限公司 44281
代理人 彭家恩 罗瑶

(51)Int.Cl.
B01D 21/08(2006.01)
B01D 21/26(2006.01)

(56)对比文件

CN 205730485 U,2016.11.30,
CN 203648153 U,2014.06.18,
CN 203935651 U,2014.11.12,
CN 202223979 U,2012.05.23,
US 5611926 A,1997.03.18,
WO 9501215 A1,1995.01.12,

审查员 郝雅宁

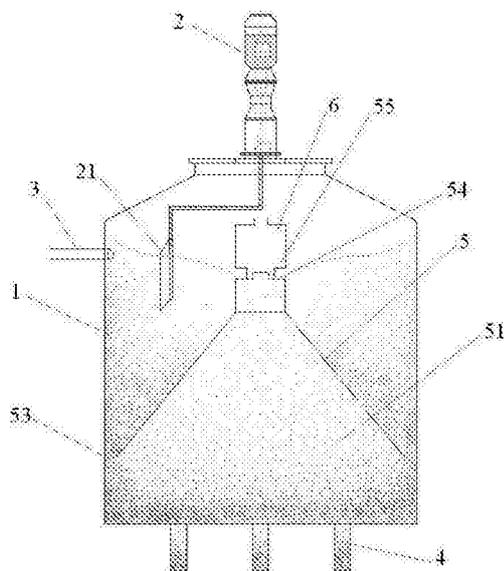
权利要求书1页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

一种高效的固液分离装置及其应用

(57)摘要

本申请公开了一种高效的固液分离装置及其应用。本申请的固液分离装置主体为圆柱形空腔,圆柱形空腔内侧壁上设有向下延伸的螺纹通道,圆柱形空腔顶部安装搅拌推流器,搅拌推流器的扰流浆或推流泵伸入圆柱形空腔;圆柱形空腔上部侧壁设污水进口,下部侧壁或底部设排泥口;圆柱形空腔内设隔板,隔板围成相对封闭的圆锥形腔,圆锥形腔底部与圆柱形空腔连通;圆锥形腔顶部设有清水溢流口。本申请利用隔板围成圆锥形腔,形成快混区、慢混区和污泥浓缩沉淀区,实现混凝池和沉淀池功能一体化,占地小,需设备少,成本低,维护保养成本低,操作简单,故障发生率低。利用离心力和重力双重作用,在螺纹通道的引导下,提高固液分离速度和效果。



1. 一种高效的固液分离装置,其特征在于:所述固液分离装置的主体为一个圆柱形空腔,所述圆柱形空腔的壳体内侧壁上具有至少一条向圆柱形空腔下部延伸的螺纹通道;所述圆柱形空腔的顶部安装有搅拌推流器,搅拌推流器的扰流浆或推流泵伸入圆柱形空腔内,并且,所述螺纹通道的螺旋向下的方向与所述搅拌推流器的转动方向相同;所述圆柱形空腔的上部侧壁上开设有污水进口,下部侧壁或底部开设有排泥口;所述圆柱形空腔的内部设置有隔板,所述隔板在圆柱形空腔的内部围成相对封闭的圆锥形腔,圆锥形腔的底部与所述圆柱形空腔连通;所述圆锥形腔的顶部开设有清水溢流口。

2. 根据权利要求1所述的固液分离装置,其特征在于:所述圆柱形空腔的壳体内侧壁上具有两条向圆柱形空腔下部延伸的螺纹通道,分别为并列的大螺纹通道和小螺纹通道。

3. 根据权利要求1所述的固液分离装置,其特征在于:所述螺纹通道延伸至圆柱形空腔下部与所述圆锥形腔的底部相对应的位置。

4. 根据权利要求1所述的固液分离装置,其特征在于:所述隔板通过隔条或网筛固定连接于所述圆柱形空腔的侧壁上。

5. 根据权利要求1所述的固液分离装置,其特征在于:所述圆锥形腔的底部位于所述圆柱形空腔的约2/3深度处,所述圆锥形腔的顶部位于所述圆柱形空腔的约1/3深度处。

6. 根据权利要求1所述的固液分离装置,其特征在于:所述扰流浆或推流泵伸入圆柱形空腔内约1/3深度处。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的固液分离装置,其特征在于:所述圆锥形腔的顶部还开设有清水回流口,以使部分清水回流到圆柱形空腔中。

8. 根据权利要求7所述的固液分离装置,其特征在于:所述圆锥形腔的顶部,在圆柱形空腔的中轴线上还设置有中心管,清水回流口流出的清水通过中心管回流到圆柱形空腔中。

9. 根据权利要求1-8任一项所述的固液分离装置在污水处理或净水处理工艺中的应用,所述污水包括但不限于生活污水、工业污水。

一种高效的固液分离装置及其应用

技术领域

[0001] 本申请涉及污水处理领域,特别是涉及一种高效的固液分离装置及其应用。

背景技术

[0002] 在污水处理的过程中,通常包括物化反应和固液分离两大步骤,也就是所谓的混凝沉淀工艺。混凝沉淀工艺中,混凝或混凝过程即物化反应,主要是指向污水中投加混凝剂,在一定水力条件下完成水解、缩聚反应,使污水的胶体分散体系脱稳和凝聚的过程,该过程又分为混合和微粒混凝两个阶段。混合阶段即指使投入的包括混凝剂的药剂迅速、均匀地扩散于污水中,以创造良好的水解反应条件,这个阶段采用快混,即快速搅拌混匀,使药剂迅速、均匀分散。微粒混凝阶段是指完成混合阶段后,胶体在一定水力条件下相互碰撞、聚集或投加少量助凝,以形成较大絮状颗粒的过程,这个阶段采用慢混,即低速搅拌混匀,以保障药剂的反应效果。在整个混凝过程中涉及,①水中胶体的性质,②混凝剂在水中的水解,③胶体与混凝剂的相互作用。

[0003] 混凝所处理的对象,主要是污水中的微小悬浮物和胶体。大颗粒的悬浮物由于受重力的作用而下沉,可以用沉淀等方法除去。但是,微小粒径的微小悬浮物和胶体胶粒,能在污水中长期保持分散悬浮状态,即使静置数十小时以上,也不会自然沉降。这是由于微小悬浮物颗粒和胶粒具有“稳定性”。混凝的机理至今仍未完全清楚,因为它涉及的因素很多,如水中杂质的成分和浓度、水温、水的pH值、碱度,以及混凝剂的性质和混凝条件等。但总结起来,混凝的机理有三大方面:

[0004] (1) 压缩双电层作用

[0005] 污水中的胶体杂质胶粒能维持稳定的分散悬浮状态,主要是由于水中胶粒的 ζ 电位较高。如能消除或降低胶粒的 ζ 电位,就有可能使胶粒碰撞聚结,失去稳定性。在水中投加电解质性质的混凝剂即可达此目的。例如天然水中带负电荷的粘土胶粒,在投入铁盐或铝盐等混凝剂后,混凝剂提供的大量正离子会涌入胶体扩散层甚至吸附层。因为胶核表面的总电位不变,增加扩散层及吸附层中的正离子浓度,就使扩散层减薄, ζ 电位降低。当大量正离子涌入吸附层以致扩散层完全消失时, ζ 电位为零,称为等电状态。在等电状态下,胶粒间静电斥力消失,胶粒最易发生聚结。实际上, ζ 电位只要降至某一程度而使胶粒间排斥的能量小于胶粒布朗运动的动能时,胶粒就开始产生明显的聚结,这时的 ζ 电位称为临界电位。胶粒因 ζ 电位降低或消除以致失去稳定性的过程,称为胶粒脱稳,脱稳的胶粒相互聚结,称为凝聚。

[0006] (2) 吸附架桥作用

[0007] 三价铝盐或铁盐以及其他高分子混凝剂溶于水后,经水解和缩聚反应形成高分子聚合物,具有线性结构。这类高分子聚合物可被胶粒强烈吸附,因其线性长度较大,当它的一端吸附某一胶粒后,另一端又吸附另一胶粒,在相距较远的两胶粒间进行吸附架桥,使颗粒逐渐结大,形成肉眼可见的粗大絮凝体。这种由高分子物质吸附架桥作用而使微粒相互粘结的过程,称为絮凝。

[0008] (3)网捕作用

[0009] 三价铝盐或铁盐等水解而生成沉淀物。这些沉淀物在自身沉降过程中,能集卷、网捕水中的胶体等微粒,使胶粒粘结。

[0010] 通常把通过双电层作用而使胶体颗粒相互凝结过程的凝聚和通过高分子聚合物的吸附架桥作用而使胶体颗粒相互粘结过程的絮凝,总称为混凝。因此向污水中投加药剂,进行污水和药剂的混合,从而使污水中的胶体物质产生凝聚和絮凝这一综合过程成为混凝过程。混凝过程使微小悬浮物和胶体聚集成粗大的颗粒而沉淀,得以与水分离,使污水得到净化。

[0011] 现有的技术中,混凝过程所采用的装置或结构是混凝池,按结构类型主要分为隔板絮凝池、折板絮凝池、机械絮凝池、网格栅条絮凝池、旋流絮凝池和穿孔旋流絮凝池等。

[0012] 隔板絮凝池指的是水流以一定流速在隔板之间通过而完成絮凝过程的构筑物,如图1所示,隔板絮凝池的絮凝效果不稳定,池子大,通常用于大中型水厂,而对于小型的水厂,其水量过小,隔板间距过狭,不便施工和维修。

[0013] 折板絮凝池指的是水流以一定流速在折板之间通过而完成絮凝过程的构筑物,按照水流方向可将折板絮凝池分为竖流式和平流式,通常采用竖流式,如图2所示,它将隔板絮凝池的平板隔板改成一定角度的折板。折板波峰对波谷平行安装称“同波折板”,波峰相对安装称“异波折板”。折板絮凝池安装维修困难,折板费用较高。

[0014] 机械絮凝池指的是通过机械带动叶片而使液体搅动以完成絮凝过程的构筑物,如图3所示,其搅拌器有浆板式和叶轮式,按搅拌轴的安装位置分水平轴式和垂直轴式机械絮凝池。机械絮凝池的第一格搅拌强度最大,而后逐步减小,搅拌强度决定于搅拌器转速和浆板面积。同样的,机械絮凝池也是有维修困难、维护费用高等不足。

[0015] 网格栅条絮凝池是设计成多格竖井回流式的结构,如图4所示,每个竖井安装若干层网格或栅条,各竖井间的隔墙上、下交错开孔,进水端至出水端逐渐减少,一般分3段控制,前段为密网或密栅,中段为疏网或疏栅,末段不安装网、栅。相较而言,网格栅条絮凝池的结构更为复杂,安装、维护困难,且费用也更高。

[0016] 旋流絮凝池的结构设计是,如图5所示,水射器的喷嘴沿池的切向喷射水流,形成旋流,旋流的强度由水射器喷口流速控制,同时也与絮凝池的体积和形状有关。旋流絮凝池受限于水射器的喷射强度,其容积较小,并且,旋流絮凝池除单独使用以外,通常还与其它结构的絮凝池或沉淀池配合使用,例如合建于竖流式的沉淀池内,停留时间一般为8~15min,适用于中小型水厂。

[0017] 穿孔旋流絮凝池,如图6所示,其由若干方格组成,方格数不少于六格。隔墙上下开孔,水流沿池壁切线进入形成旋流。第一格孔口小,旋转速度大,随后依次递减,对应旋转速度递减。穿孔旋流絮凝池最大的不足是,存在末端池底积泥现象,并且,网格上也易滋生藻类、堵塞网眼。

[0018] 沉淀即固液分离工艺,是污水在沉淀池中利用重力沉降作用将密度比水大的悬浮颗粒或混凝产物从水中去除的处理构筑物,是污水处理中应用最广泛的处理单元之一,可用于污水的处理、生物处理的后处理以及深度处理。

[0019] 沉淀池包括进水区、沉淀区、缓冲区、污泥区和出水区五个部分。进水区和出水区的作用是使水流均匀地流过沉淀池,避免短流和减少紊流对沉淀产生不利影响,同时减少

死水区域,提高沉淀池的容积利用率。沉淀区也称澄清区,即沉淀池的工作区,足可将需沉淀的颗粒与水分离的区域。污泥区是污泥贮存、浓缩和排出的区域。缓冲区则是分隔沉淀区和污泥区的水层区域,保证已经沉淀的颗粒不因水流搅动而再行浮起。沉淀池是利用水流中悬浮杂质颗粒向下沉淀速度大于水流横向流动速度,或向下沉淀时间小于水流流出沉淀池的时间,使得悬浮颗粒杂质沉淀于池底,实现污水的净化。

[0020] 理想的沉淀池,其处理效率只与表面负荷有关,即与沉淀池的表面积有关,而与沉淀池的深度无关,池深只与污泥贮存的时间和数量及防止污泥受到冲刷等因素有关。而在实际连续运行的沉淀池中,由于水流从出水堰顶溢流会带来水流的上升流速,因此沉淀重力小于水流上升流速动力的颗粒会随水流走,而沉淀重力等于水流上升流速动力的颗粒则会仍然悬浮在池中,只有沉淀重力大于水流上升流速动力的颗粒才会在池中沉淀下去。而沉淀颗粒在沉淀池中沉淀到池底的时间与水流在沉淀池的水力停留时间有关,即与池体的深度有关。因此,理论上讲,池体越浅,颗粒越容易到达池底,这正是斜管或斜板沉淀池等浅层沉淀池的理论依据所在。为了使沉淀池中略大于上升流速的颗粒沉淀下去和防止已沉淀下去的污泥受到进水水流的扰动而重新浮起,因而在沉淀区和污泥贮存区之间留有缓冲区,使这些沉淀池中略大于上升流速的颗粒或重新浮起的颗粒之间相互接触后,再次沉淀下去。

[0021] 因此,沉淀池常按水流方向来区分为平流式沉淀池、竖流式沉淀池、辐流式沉淀池和斜管或斜板沉淀池四种。

[0022] 平流式沉淀池,如图7所示,池型呈长方形,污水从池的一端流入,水平方向流过池子,从池的另一端流出。在池的进口处底部设贮泥斗,其它部位池底有坡度,倾向贮泥斗。

[0023] 竖流式沉淀池,池型多为圆形,亦有呈方形或多角形的,其侧面图如图8所示,污水从设在池中央的中心管进入,从中心管的下端经过反射板后均匀缓慢地分布在池的横断面上,由于出水口设置在池面或池墙四周,故水的流向基本由下向上,污泥贮积在底部的污泥斗。

[0024] 辐流式沉淀池,亦称辐射式沉淀池,如图9所示,池型多呈圆形,小型池子有时亦采用正方形或多角形。池的进、出口布置基本上与竖流池相同,进口在中央,出口在周围。但池径与池深之比,辐流池比竖流池大许多倍。水流在池中呈水平方向向四周辐流或射流,由于过水断面面积不断变大,故池中的水流速度从池中心向池四周逐渐减慢。泥斗设在池中央,池底向中心倾斜,污泥通常用刮泥或吸泥机械排除。

[0025] 斜管或斜板沉淀池,如图10所示,是在沉淀区内设有斜管的沉淀池,组装形式有斜管和支管两种。在平流式或竖流式沉淀池的沉淀区内利用倾斜的平行管或平行管道,有时可利用蜂窝填料,分割成一系列浅层沉淀层,被处理的和沉降的沉泥在各沉淀浅层中相互运动并分离。根据其相互运动方向分为逆向流、同向流和侧向流三种不同分离方式。每两块平行斜板间,或平行管内,相当于一个很浅的沉淀池。

[0026] 在一些综合运用中混凝池和沉淀池是混合构筑的,即合建式混凝沉淀池,如图11所示,混凝池与沉淀池建在一起,二者池壁相连,污水通过溢流口或沟渠由混凝池流入沉淀池,无需额外动力。合建式混凝沉淀池可一定程度上减少基建成本、占地面积和设备成本。

[0027] 以上就是目前混凝沉淀工艺中所采用的构筑或设备。无论混凝池与沉淀池是单体建设还是合体建设,都属于多节池体;并且,混凝池因需分批次加药,有快混、慢混的功能需

求,本身就有多节池体的设置需求;而沉淀池又因功能需求以至结构复杂。此外,沉淀池的设计因表面负荷和高程的要求,设施需要占地面积大,高度高,体积也相对较大。混凝池需配套多台搅拌泵,以配合快混和慢混的需求,同时,沉淀池部份也需配套刮泥机等辅助设备;使用的设备越多,结构越复杂,操作也就越复杂,发生故障的几率就越大;设备制作成本、维护保养成本、运行能耗成本等都比较高。另外,因沉淀池采用重力沉降来进行固液分离,受沉降速度影响,污水处理时间长,耐冲击负荷能力差。

[0028] 总的来说,现有的技术中,混凝沉淀池的体积大,占地多,施工周期长;所需的设备多为非标制作,制作要求的技术难度大,投资成本太高;设备布置现场对场地要求高;运行管理要求和运行成本都较高;面对污染变化时,应对能力差。所以目前很多企业在配套这类环保设施时都面临相同的问题,即设备购置贵,设备安置难,设备运行维护难,设备运行贵。

[0029] 因此,亟需对现有的混凝沉淀工艺所采用的设施进行改进,以进一步降低成本,从而使污水净化环保设施得以更好的推广应用。

发明内容

[0030] 本申请的目的是提供一种改进的固液分离装置和应用。

[0031] 本申请采用了以下技术方案:

[0032] 本申请的一方面公开了一种高效的固液分离装置,该固液分离装置的主体为一个圆柱形空腔,圆柱形空腔的壳体内侧壁上具有至少一条向圆柱形空腔下部延伸的螺纹通道;圆柱形空腔的顶部安装有搅拌推流器,搅拌推流器的扰流浆或推流泵伸入圆柱形空腔内,并且,螺纹通道的螺旋向下的方向与搅拌推流器的转动方向相同;圆柱形空腔的上部侧壁上开设有污水进口,下部侧壁或底部开设有排泥口;圆柱形空腔的内部设置有隔板,隔板在圆柱形空腔的内部围成相对封闭的圆锥形腔,圆锥形腔的底部与所述圆柱形空腔连通;圆锥形腔的顶部开设有清水溢流口。

[0033] 本申请中,圆柱形空腔的顶部、上部侧壁、下部侧壁和底部,是按照图12所示的结构示意图进行的定位,顶部即圆柱形空腔的最上端,底部即最下端,上部侧壁即靠近顶部的侧壁,下部侧壁即靠近底部的侧壁;污水进口开设于上部侧壁,而排泥口开设于下部侧壁或底部,是考虑到污泥在重力的作用下,沉淀于圆柱形空腔的底部,因此,污水从上部进行,而污泥从下部或底部排出。排泥口可以在侧壁上开设也可以在底部开设,在侧壁开设可以方便放置管道,而开设于底部的话,则需要将管道埋在地底,或者将整个固液分离装置架起来。

[0034] 本申请中,隔板在圆柱形空腔的内部围成相对封闭的圆锥形腔,其中,相对封闭是指,隔板是实体结构的,隔板上没有孔道或其它供水通过的通道,隔板是将圆锥形腔内外的水体隔离的,这样可以使圆锥形腔内的水体不受外部的水流影响。但是,圆锥形腔的底部是开放的,其底部与圆柱形空腔连通,使得整个圆锥形腔与圆柱形空腔是连通的,圆锥形腔并不是完全独立的封闭空间。

[0035] 需要说明的是,本申请的固液分离装置,通过在圆柱形空腔内设置隔板,并由隔板围成相对封闭的圆锥形腔,在一个装置内实现了多个功能分区,从而实现了一体化的固液分离装置。具体的,在圆柱形空腔的上部,由搅拌推流器推动扰流浆或推流泵,形成快混区,可以实现药剂和污水的快速混合;而随着向下,扰流浆或推流泵所不及之处,搅拌的速度也

随之下降,即形成慢混区,以保障药剂的反应效果;再往下,进入圆锥形腔所笼罩的区域,由于隔板的隔离,使得圆锥形腔内的水体不受扰流浆的干扰,从而形成沉淀区,圆柱形空腔的底部即污泥区。

[0036] 还需要说明的是,本申请的固液分离装置不仅利用重力沉降,还利用了离心力加快沉降速度,具体的,在扰流浆或推流泵的转动下,上层的污水在圆柱形空腔中旋转,形成涡流,此时,微粒会向圆柱形空腔的侧壁方向甩出,使得微粒在圆周上浓缩,加速沉降。本申请的固液分离装置利用离心力和重力进行沉降,其效果远远大于单一的重力沉降,因此,经过本申请的固液分离装置处理的污水出水更清,污泥经离心力的作用会变得更加浓缩,更便于后期的污泥处理。

[0037] 还需要说明的是,本申请的固液分离装置,在圆柱形空腔的壳体内侧壁上设置向圆柱形空腔下部延伸的螺纹通道,并且螺纹通道螺旋向下的方向与扰流浆或推流泵的转动方向相同,使用时,被甩到侧壁的微粒可以沿着该螺纹通道向下输送到圆柱形空腔的下部,进一步加速沉降,本申请的高效就正是体现在此。

[0038] 优选的,圆柱形空腔的壳体内侧壁上具有两条向圆柱形空腔下部延伸的螺纹通道,分别为并列的大螺纹通道和小螺纹通道。

[0039] 需要说明的是,本申请的一种实现方式中,整个圆柱形空腔的壳体内侧壁上都设有大小间隔的大螺纹通道和小螺纹通道,使得微粒更有效和更快的输送到圆柱形空腔的下部。

[0040] 优选的,螺纹通道延伸至圆柱形空腔下部与圆锥形腔的底部相对应的位置。

[0041] 需要说明的是,螺纹通道的目的是快速的将微粒输送到圆柱形空腔下部,在本申请的一种实现方式中,考虑到圆柱形空腔的底部,自圆锥形腔笼罩的区域开始,为沉淀区,该区域几乎不受扰流浆的干扰,因此,螺纹通道延伸至圆锥形腔的底部相对应的位置即可。

[0042] 优选的,隔板通过隔条或网筛固定连接于圆柱形空腔的侧壁上。

[0043] 需要说明的是,本申请的圆锥形腔和圆柱形空腔并不是完全隔离开来的,因此,可以理解,隔板的下部圆周是通过隔条与圆柱形空腔的侧壁固定连接的,在隔板与圆柱形空腔的侧壁之间形成窄缝通道,以便流体从该窄缝通道流到圆柱形空腔的底部;同时,隔条也可以起到进一步阻止上层流体流动对下层沉淀的影响,使得隔板下方形成浓缩污泥的沉淀区。可以理解,隔条的主要作用就是支撑圆锥形腔,在隔板与圆柱形空腔的侧壁之间形成窄缝通道,因此,除了隔条以外,其它网孔较大的网筛或者镂空构筑也可以用于本申请,在此不做具体限定。

[0044] 优选的,圆锥形腔的底部位于圆柱形空腔的约2/3深度处,圆锥形腔的顶部位于圆柱形空腔的约1/3深度处。

[0045] 需要说明的是,圆锥形腔的主要功能是,提供一个稳定的,不受扰流浆干扰的区域,本申请将其设置于圆柱形空腔的1/3至2/3深度处,只是本申请的一种优选实现方式;可以理解,对于水处理量大的运用中,固液分离装置的圆柱形空腔可以很大,而圆锥形腔只要设置于圆柱形空腔接近底部的地方,以保障沉淀即可,在此不做具体限定。

[0046] 优选的,扰流浆或推流泵伸入圆柱形空腔内约1/3深度处。

[0047] 需要说明的是,扰流浆或推流泵的作用是搅拌水体,使其流动,如前面提到的,在圆柱形空腔中扰流浆所及区域未快混区,所不及区域为慢混区,因此,扰流浆或推流泵深入

的深度就直接决定了快混和慢混的分区,本申请的一种优选实现方式中,将其设置于圆柱形空腔内约1/3深度处;可以理解,对于水处理量大的运用中,固液分离装置的圆柱形空腔可以很大,此时,扰流浆或推流泵只需要设置在接近圆柱形空腔顶部的地方,使污水和药剂充分混合即可,在此不做具体限定。另外,本申请中扰流浆或推流泵的作用是搅拌水体,因此,只要可以起到搅拌水体的作用,无论是扰流浆,还是推流泵,或者其它搅拌的器件或结构,都可以用于本申请,在此不做具体限定。

[0048] 优选的,圆锥形腔的顶部还开设有清水回流口,以使部分清水回流到圆柱形空腔中。

[0049] 需要说明的是,本申请的清水回流口其目的是,将部分净化的清水通过,该清水回流口回流到圆柱形空腔中,继续参与絮凝沉淀反应,这样一方面,可以破坏漩涡中心,另一方面,造成一个由中心向外的水流,将悬浮于漩涡中心的污染物带回快混区。

[0050] 优选的,圆锥形腔的顶部,在圆柱形空腔的中轴线上还设置有中心管,清水回流口流出的清水通过中心管回流到圆柱形空腔中。

[0051] 需要说明的是,本申请的固液分离装置同时利用了离心力和重力的双重作用进行沉降,离心力是扰流浆的搅拌产生的,在形成离心涡流的同时,会在涡流中心形成一个相对稳定的区域,这个区域即漩涡区域,所受到的离心力微弱,这会造成污水中比重较轻的污染物悬浮于漩涡中,同时,进入漩涡区域的絮体不易受到离心力作用向固液分离装置边缘运动,从而不利于固液分离,影响出水水质;为此,本申请的优选方案中,在漩涡区域,也就是圆柱形空腔的中轴线上设置中心管,利用中心管来破坏漩涡中心,避免污染物或絮体悬浮于中心,影响出水水质。进一步的,还将部分清水从中心管中溢流出来,利用溢流出来的回流清水将中心的污染物或絮体冲散。

[0052] 本申请的另一面公开了本申请的固液分离装置在污水处理或净水处理工艺中的应用,该污水包括但不限于生活污水、工业污水。

[0053] 可以理解,本申请的固液分离装置适用于任何可以采用混凝沉淀工艺的污水处理,这些污水包括生活污水、工业污水等。其中,净水处理工艺包括,例如自来水净化等。

[0054] 本申请的有益效果在于:

[0055] 本申请的固液分离装置,通过在圆柱形空腔内设置围成圆锥形腔的隔板,自然形成快混区、慢混区和污泥浓缩沉淀区,实现了混凝池和沉淀池功能一体化,占地面积小,场地限制小,所需设备少,设备成本低,维护保养成本低,操作简单,故障发生几率低。并且,本申请的固液分离装置,在圆柱形空腔的壳体内侧壁上设置螺纹通道,利用离心力和重力双重作用,配合螺纹通道的引导,有效的提高了固液分离速度和分离效果。为污水净化环保设施的推广应用奠定了良好的基础。

附图说明

[0056] 图1是本申请的背景技术中隔板絮凝池的俯视面结构示意图;

[0057] 图2是本申请的背景技术中折板絮凝池的切面结构示意图;

[0058] 图3是本申请的背景技术中机械絮凝池的结构示意图,A为切面结构示意图,B为俯视面结构示意图;

[0059] 图4是本申请的背景技术中网格栅条絮凝池的平面布置结构示意图,虚线箭头表

示下面进出水,实线箭头表示上面进出水;

[0060] 图5是本申请的背景技术中旋流絮凝池的结构示意图;

[0061] 图6是本申请的背景技术中穿孔旋流絮凝池的俯视面结构示意图,虚线箭头表示下面进出水,实线箭头表示上面进出水;

[0062] 图7是本申请的背景技术中平流式沉淀池的切面结构示意图;

[0063] 图8是本申请的背景技术中竖流式沉淀池的切面结构示意图;

[0064] 图9是本申请的背景技术中辐流式沉淀池的切面结构示意图;

[0065] 图10是本申请的背景技术中斜管或斜板沉淀池的切面结构示意图;

[0066] 图11是本申请的背景技术中合建式混凝沉淀池的切面结构示意图;

[0067] 图12是本申请的实施例中固液分离装置的纵切面结构示意图;

[0068] 图13是本申请的实施例中固液分离装置的横切面结构示意图;

[0069] 图14是本申请的实施例中具有螺纹通道的圆柱形空腔的结构示意图;

[0070] 图15是本申请的实施例中圆柱形空腔的壳体内侧壁上的大螺纹通道的结构示意图。

具体实施方式

[0071] 本申请是在现有的混凝沉淀工艺所采用的环保设施的理论基础上,进一步优化改进,而研究出的一种全新的一体化的固液分离装置,其中,一体化主要体现在,本申请的固液分离装置将混凝池和沉淀池的多个功能分区整合到了一个装置中,在一个装置中就实现了混凝池的快混、慢混功能,同时,还实现了沉淀池各分区的功能,例如隔板的设置就能够有效的避免短流和减少紊流对沉淀产生不利影响,隔板围成的圆锥形腔体,其上部分即起到缓冲区的作用,下部分即沉淀区和污泥区。

[0072] 本申请的固液分离装置,通过对内部结构进行合理改进,在一个圆柱形空腔内就实现了混凝池和沉淀池的多个功能分区。

[0073] 本申请的固液分离装置:

[0074] 1) 混凝反应与絮体沉淀都在一个反应器中进行,离心+重力沉降进行固液分离代替了单一的重力沉降,提高了沉降速度,减少了因表面负荷限制而所需的占地面积和高度要求,从而大大减少了设备的高度、占地面积和总体积。同时也降低了设备的制作要求、制作成本和设备对场地要求的限制。

[0075] 2) 所有的运行工作只需一个搅拌推流器就能完成,降低了设备购置成本、维护保养费用以及能耗,同时也降低了因多设备带来的复杂操作以及高故障发生几率。

[0076] 3) 在固液分离过程中,离心+重力作用力远远大于单一的重力作用力。因此经过本申请的固液分离装置处理之污水的出水更清,污泥经离心力的作用会变得更加浓缩,更便于后期的污泥处理。

[0077] 4) 本申请的固液分离装置可以通过调节搅拌机转速,来控制反应速度、处理效率,从而使其抗冲击负荷能力远远大于传统的受表面负荷限制的混凝沉淀工艺。

[0078] 5) 此外,本申请的固液分离装置可以进行标准规格制作,实现标准化、流水化生产。

[0079] 总的来说,本申请的最终目的是为了解决我国中小企业目前所面临的环保困境。

中小企业的环保问题,是我国环保问题的一大部分,解决该问题对我国环保事业有极大的贡献。在目前的经济环境下,大多数中小企业都面临着生存与环保的矛盾问题,普遍对环保问题重视不够;并且,在现有的环保行业中,大多设备造价高昂、占地面积大、需专业人员运行维护管理、药剂能耗等运行成本居高不下,这是中小企业难以承受的,即便勉强配置,也常常因运行管理不当而逐渐废置,造成极大浪费。本申请的固液分离装置,其污水处理能力能够达到现有的水准,甚至更好;更为重要的是,本申请的固液分离装置设备简单、操作方便,易安装,而且设备成本、运行维护成本都较低,能满足大部分中小企业的使用需求,中小企业用得起、用得好,又不增加成本负担;从而解决了中小企业的环保问题。

[0080] 此外,本申请进一步的,在圆柱形空腔的壳体内侧壁上设置向圆柱形空腔下部延伸的螺纹通道,不仅利用离心力将微粒在圆周上浓缩,而且,通过螺纹通道的引导,进一步将离心力转换为螺旋向下的助力,推动圆周上浓缩的微粒向下输送。

[0081] 下面通过具体实施例和附图对本申请作进一步详细说明。以下实施例和附图仅对本申请进行进一步说明,不应理解为对本申请的限制。

[0082] 实施例

[0083] 本例的固液分离装置如图12所示,其主体为一圆柱形桶容器,圆柱形桶容器具有一个圆柱形空腔1,圆柱形空腔1的顶部安装有搅拌推流器2,搅拌推流器的扰流浆21伸入圆柱形空腔1的内部约1/3深度处;圆柱形空腔的上部侧壁上开设有污水进口3,底部开设有排泥口4;圆柱形空腔的内部设置有隔板5,隔板5在圆柱形空腔的内部围成相对封闭的圆锥形腔51,隔板的设置,使得圆锥形腔的底部位于圆柱形空腔的约2/3深度处,圆锥形腔的顶部位于圆柱形空腔的约1/3深度处;圆锥形腔的底部的隔板,即圆锥形腔的底部圆周的隔板,通过隔条52与圆柱形空腔1的侧壁固定连接,其横切面结构示意图如图13所示,优选的实现方式中,圆锥形腔的底部的隔板与圆柱形空腔的侧壁之间形成窄缝通道53,该狭窄通道可以供污水由此穿过,同时,也对水体进行分割,避免隔板上层的水流对隔板下层的水流造成影响;圆锥形腔的顶部开设有两个出水口,即清水溢流口55和清水回流口54,清水溢流口55,用于输出清水;圆锥形腔的顶部还具有一个中心管6,中心管6设置于圆柱形空腔的中轴线上,中心管6与清水回流口54连通,以便于清水回流口54将部分清水通过中心管回流到圆柱形空腔内,再次参与混凝沉淀反应。

[0084] 并且,本例的固液分离装置,在圆柱形空腔的壳体内侧壁上开设了一大一小两条螺纹通道,如图14所示,即并列的大螺纹通道和小螺纹通道,螺纹通道向圆柱形空腔下部延伸,并且,的螺纹通道螺旋向下的方向与扰流浆21的转动方向相同;大螺纹通道如图15所示。本例的螺纹通道是遍及整个圆柱形空腔的,实际上,考虑到污水的载入量,以及微粒沉降到沉淀区即可,本例的另一种实现方式中,螺纹通道是起自污水进口3,而延伸至圆柱形空腔下部与圆锥形腔的底部相对应的位置,即延伸至窄缝通道53即可。螺纹通道具有防溢助降的作用。

[0085] 需要说明的是,中心管6设置于圆柱形空腔的中轴线上,是为了破坏搅拌推流器2搅拌所产生的漩涡中心,本例的搅拌推流器2推动扰流浆21转动,搅拌污水,其转动的中轴线也是在圆柱形空腔的中轴线的。可以理解,对于圆柱形空腔来说,为了充分利用其型腔,污水必然是绕其中轴线转动的,同时,正常来说,圆锥形腔的中轴线、圆柱形空腔的中轴线以及搅拌推流器2推动扰流浆21转动的中轴线都是重合的。对于一些特殊的结构设计,可以

根据具体的使用需求而定,在此不做具体限定。

[0086] 本例的固液分离装置,使用时,污水和药剂从污水进口3进入圆柱形空腔1,搅拌推流器2启动并制动扰流浆21转动,扰流浆21带动污水搅拌,控制扰流浆21转动速度,实现污水和药剂的快混,在扰流浆21的下方,污水的转动速度逐次减慢,越向下速度越慢,直至通过隔板与圆柱形空腔侧壁之间的窄缝通道53后,基本不会有转动。在扰流浆21下方,与窄缝通道53上方之间,污水转动速度逐次减慢,形成慢混区,以保障药剂的反应效果。污泥在重力和扰流浆21搅拌离心力的双重作用下,并在螺纹通道的引导下,向下沉降,通过窄缝通道53后,由于隔板5的隔离,稳定的沉降于圆柱形空腔的底部,此时,窄缝通道53下方以及圆锥形腔51即相当于沉淀池。污泥沉淀于底部,圆锥形腔越往上水体越清澈,直至圆锥形腔的顶部,清水由清水溢流口55溢出,输出固液分离装置。与此同时,另有部分清水由清水回流口54,经中心管6回流到圆柱形空腔内,继续参与混凝沉淀反应。

[0087] 本例的固液分离装置中,由于扰流浆21搅拌使污水形成涡流,在涡流中心会有部分比重较小的颗粒或絮体,由于中心区域受到的离心力较弱,因此,不易沉淀,为此,本例设计了中心管6,以破坏该涡流中心,避免颗粒或絮体悬浮于涡流中心区。

[0088] 本例的固液分离装置,与现有的固液分离装置或构筑相比:

[0089] 1) 本例的固液分离装置同时做到了混凝和沉淀,占地面积小,场地限制小,所需设备少,建造成本、维护保养成本低,操作简单,故障发生几率低;

[0090] 2) 本例的固液分离装置通过内部结构的改进,自然形成快混区、慢混区、污泥浓缩区,结构设计合理;

[0091] 3) 搅拌转速可调节,抗冲击负荷能力强,具有可控性;

[0092] 4) 本例的固液分离装置采用离心+重力双作用力完成沉降,有效的提高了固液分离速度和质量,污水出水更清;

[0093] 5) 本例的固液分离装置,在其圆柱形空腔的壳体内侧壁上设置向圆柱形空腔下部延伸的螺纹通道,利用螺纹通道,将离心力转换为向下推送微粒的助力,进一步提高了分离速度。

[0094] 以上内容是结合具体的实施方式对本申请所作的进一步详细说明,不能认定本申请的具体实施只局限于这些说明。对于本申请所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本申请的保护范围。

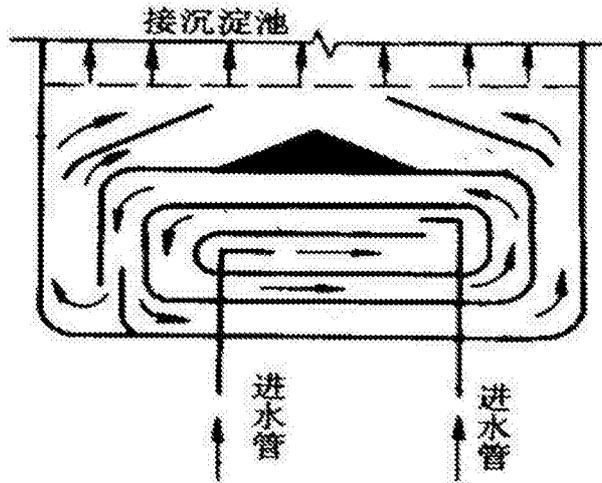


图1

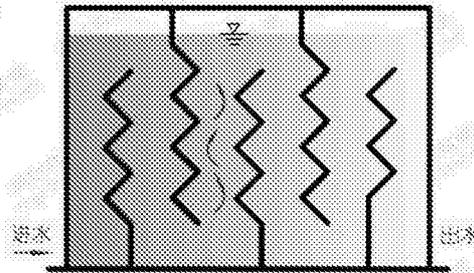


图2

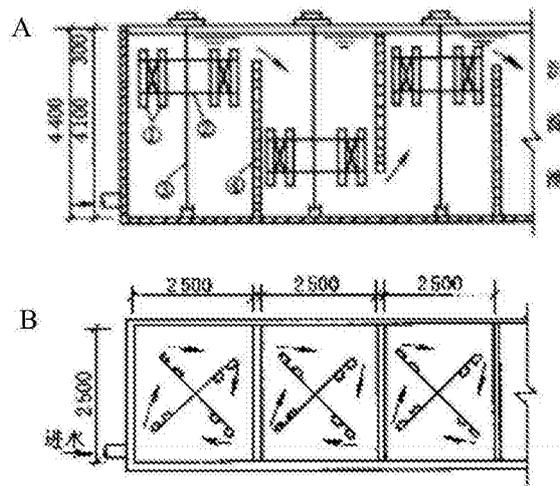


图3

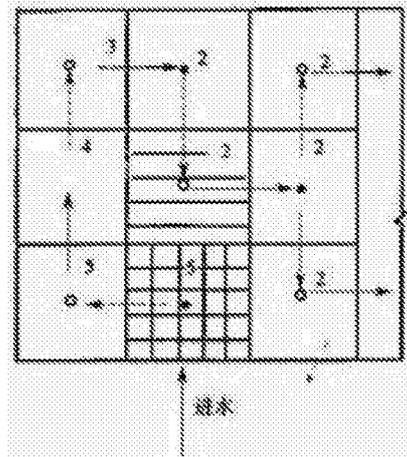


图4

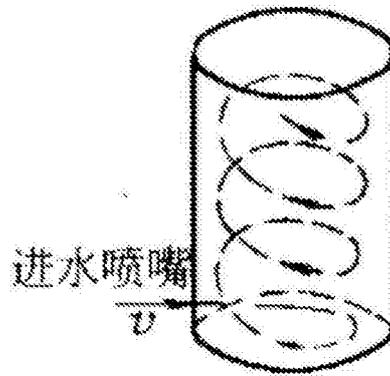


图5

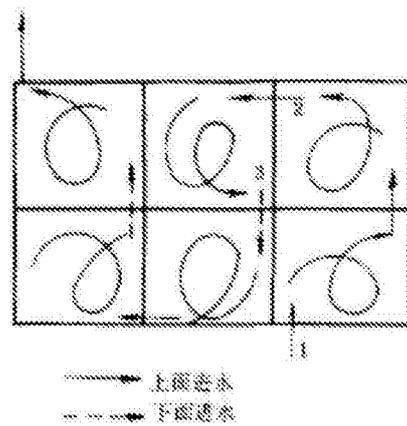


图6

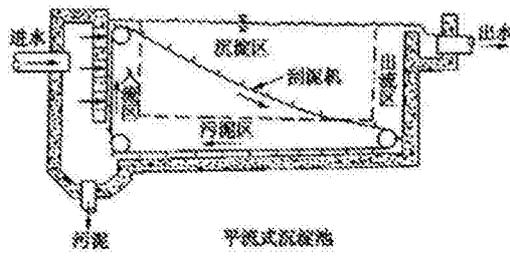


图7

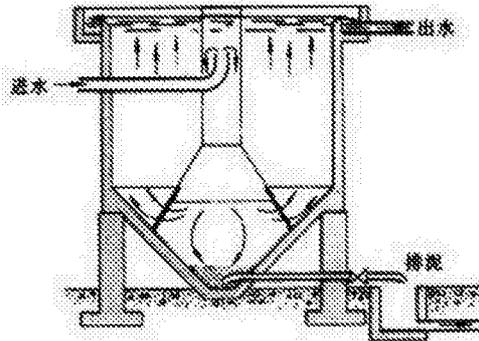


图8

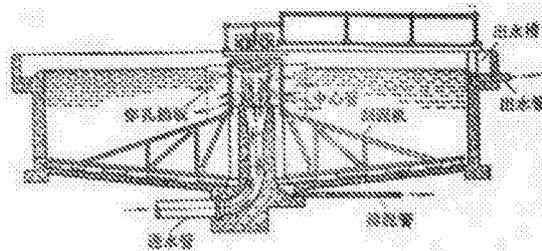


图9

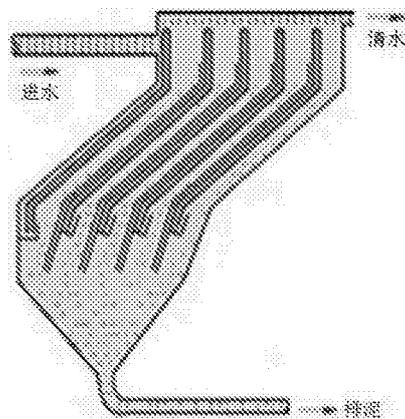


图10

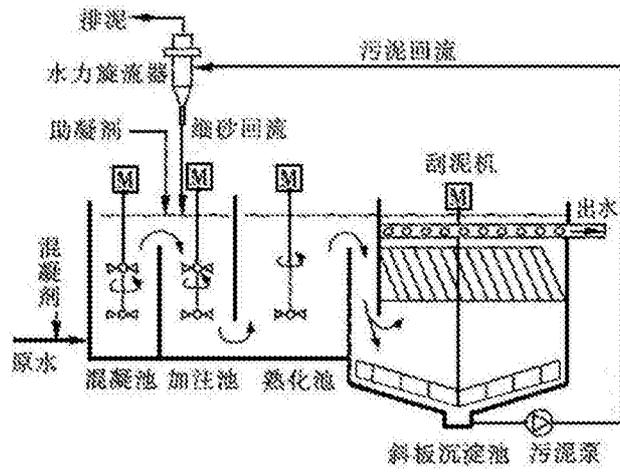


图11

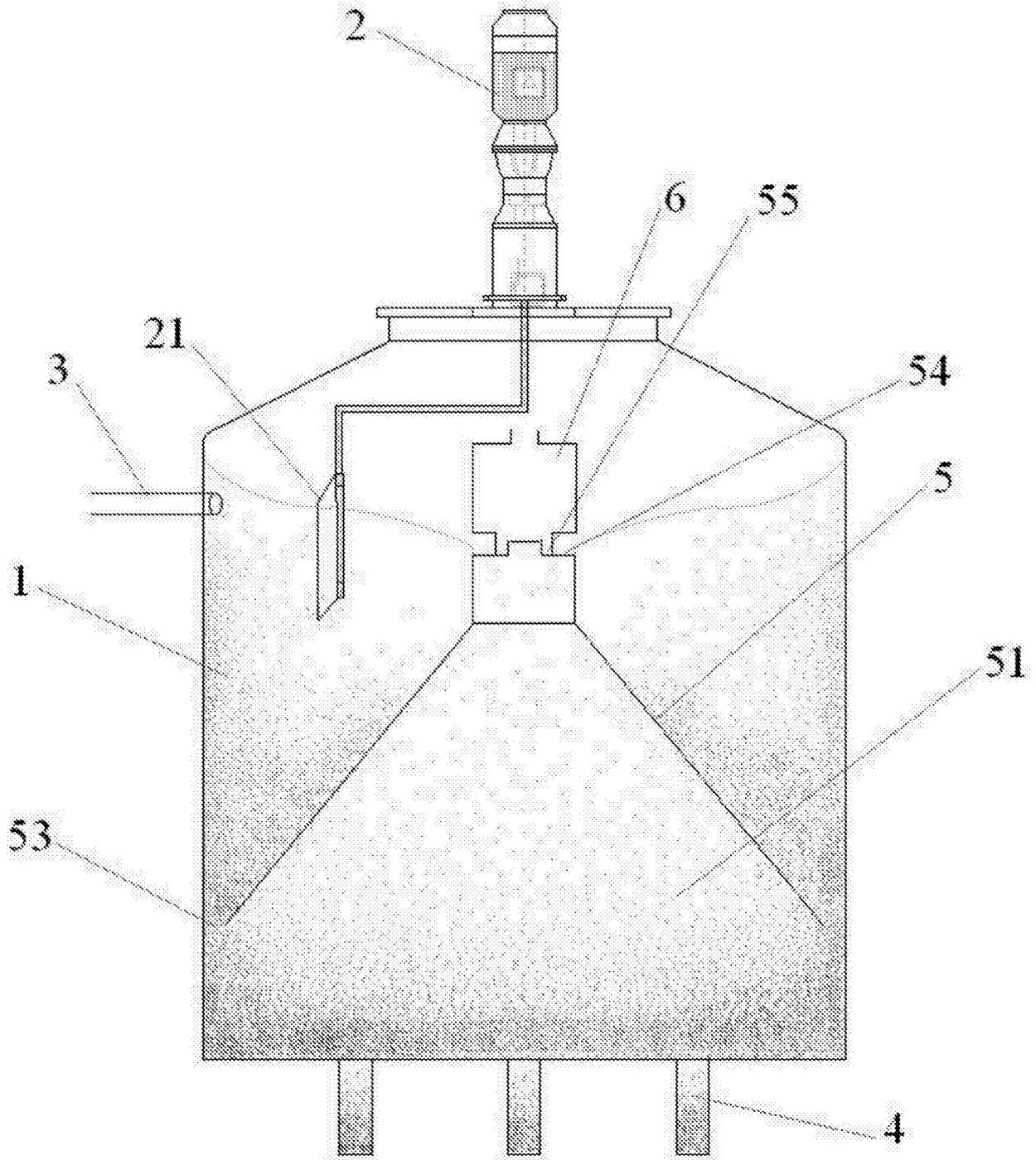


图12

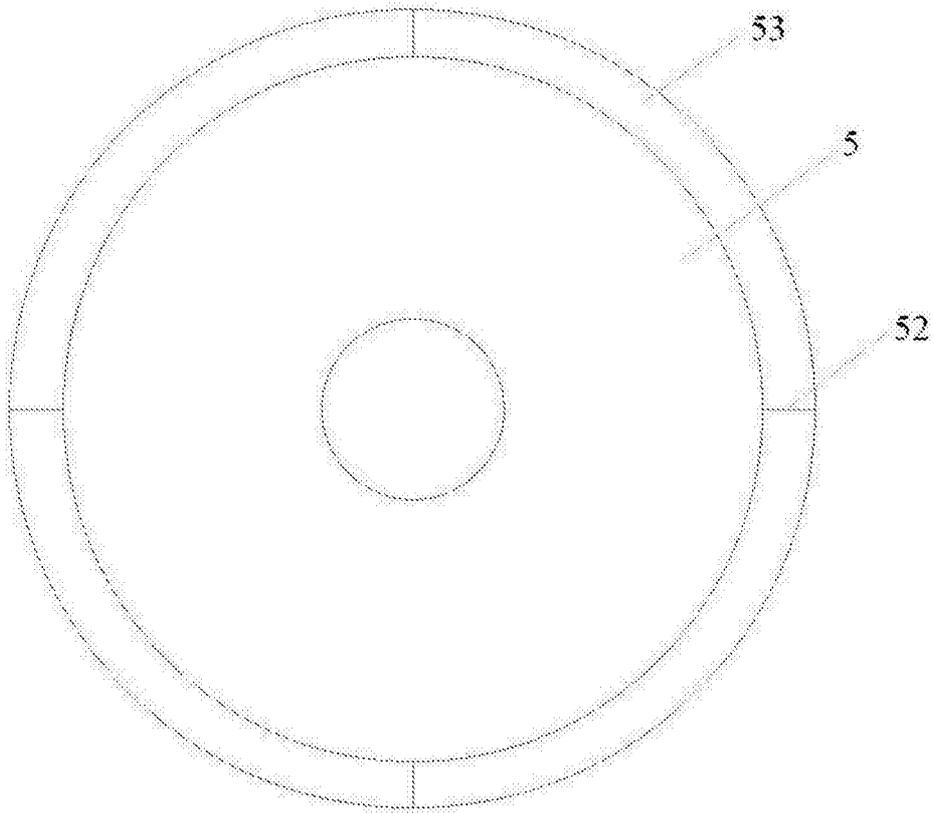


图13

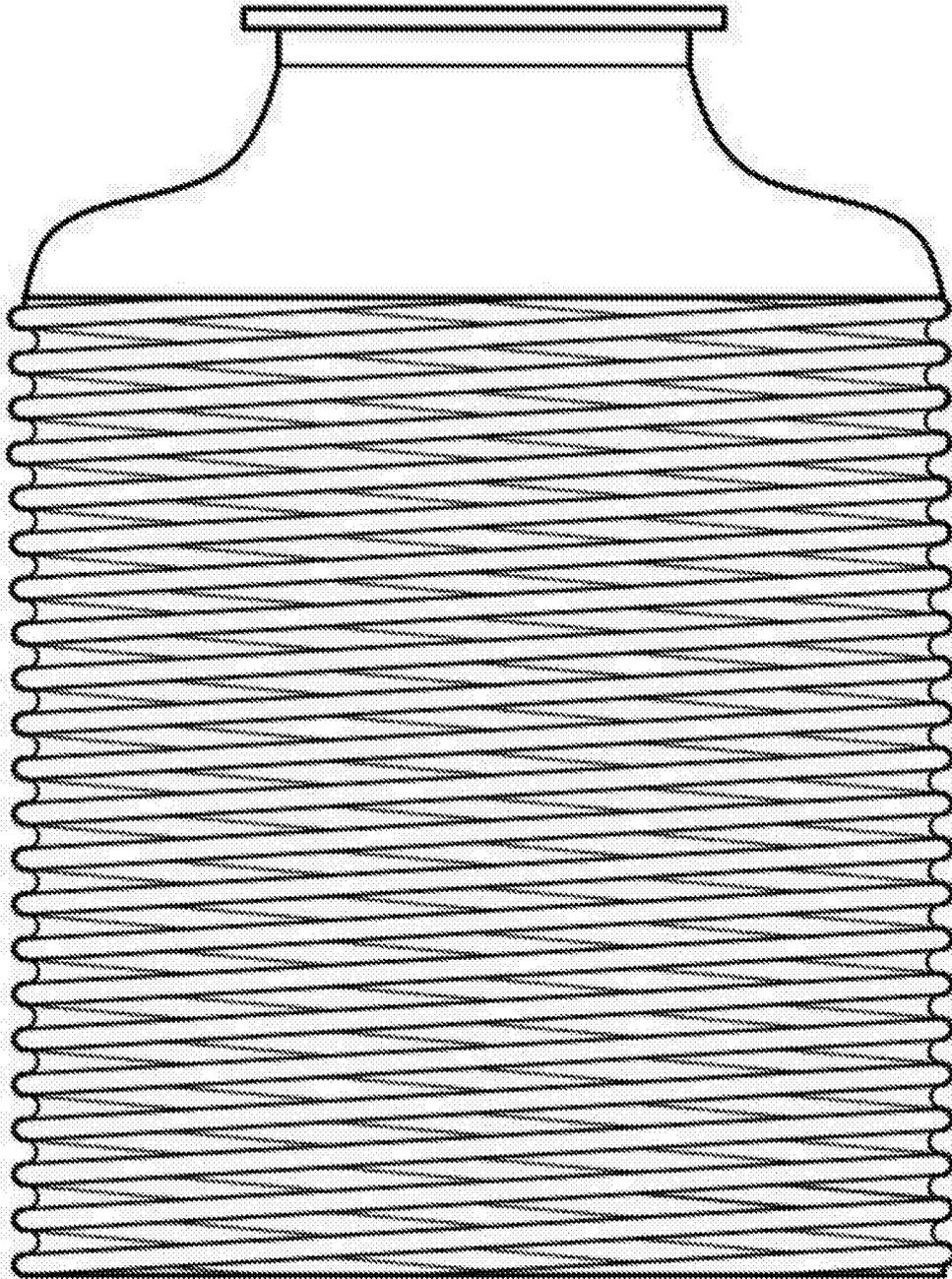


图14

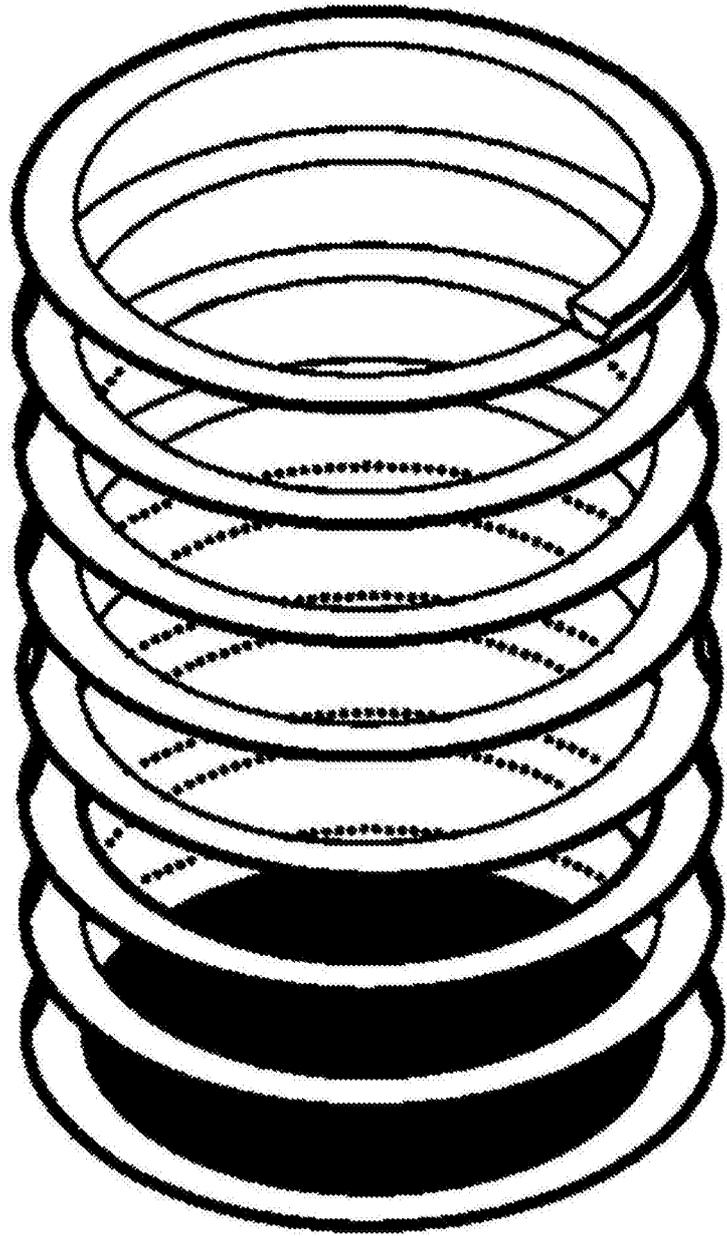


图15