



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205073734 U

(45) 授权公告日 2016. 03. 09

(21) 申请号 201520804768. 4

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 10. 15

(73) 专利权人 中国矿业大学

地址 221116 江苏省徐州市徐州高新技术产
业开发区大学路 1 号中国矿业大学矿
山安全技术及设备研发中心

(72) 发明人 梁运民 王利军 李晨 陈慧
李本垠

(74) 专利代理机构 徐州市淮海专利事务所
32205

代理人 华德明

(51) Int. Cl.

B01D 21/26(2006. 01)

B01D 21/02(2006. 01)

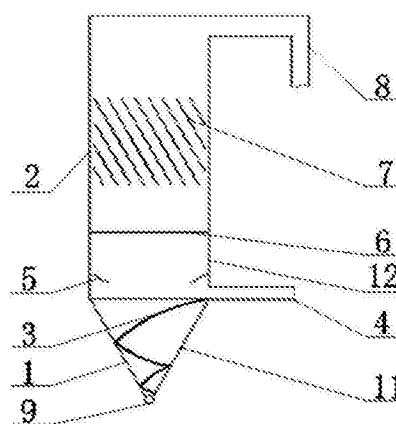
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

双分离式浑水出清装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种双分离室浑水出清装置,包括上分离室(2)、下分离室(1)、浑水入流道(4)、清水出流道(8)和排沙底孔(9),上、下分离室由带孔的整流板(6)分隔开,下分离室由圆锥室(11)和圆柱室(12)组成,浑水入流道位于圆柱室(12)的底端且沿切线进入圆柱室(12)中,清水出流道位于上分离室的顶端,排沙底孔位于圆锥室的底部;上分离室的中部设有倾斜向下的斜板层(7),圆锥室内设有螺旋导流板(3)。本实用新型利用二次流原理除沙,可以避免装置壁面受到高速沙水的磨蚀,延长了装置使用寿命;通过上分离室中的斜板层实现浅池沉降原理辅助除沙,提高颗粒分离效率,较单室除沙装置有更佳的除沙精度。



1. 一种双分离室浑水出清装置,其特征在于,包括上分离室(2)、下分离室(1)、浑水入流道(4)、清水出流道(8)和排沙底孔(9),上、下分离室由带孔的整流板(6)分隔开,下分离室(1)由圆锥室(11)和圆柱室(12)组成,浑水入流道(4)位于圆柱室(12)的底端且沿切线进入圆柱室(12)中,清水出流道(8)位于上分离室(2)的顶端,排沙底孔(9)位于圆锥室(11)的底部;上分离室(2)的中部设有倾斜向下的斜板层(7),圆锥室(11)内设有螺旋导流板(3)。

2. 如权利要求1所述的双分离室浑水出清装置,其特征在于,下分离室中圆锥室(11)的中心角度为 $20^{\circ} \sim 90^{\circ}$,上分离室(2)高度大于或者等于0.5米。

3. 如权利要求1所述的双分离室浑水出清装置,其特征在于,圆柱室(12)内且位于浑水入流道(4)上方具有斜悬板(5)。

4. 如权利要求3所述的双分离室浑水出清装置,其特征在于,斜悬板(5)向下倾斜并与圆柱室(12)内壁呈 60° 夹角,斜悬板(5)占整个圆周的 $1/2 \sim 3/4$,且斜悬板(5)的宽度占圆柱室内径的 $1/6 \sim 1/2$ 。

5. 如权利要求3所述的双分离室浑水出清装置,其特征在于,螺旋导流板(3)曲线符合斐波那契螺旋线,螺旋导流板(3)起于浑水入流道(4),止于排沙底孔(9),并与圆锥室(11)内壁紧密固定。

6. 如权利要求1所述的双分离室浑水出清装置,其特征在于,斜板层(7)中的斜板相互平行,且均与水平面呈 60° ,每两个斜板之间间距3cm,整个斜板层占据上分离室垂直空间的 $1/3 \sim 1/2$ 。

7. 如权利要求1所述的双分离室浑水出清装置,其特征在于,浑水入流道(4)宽度为A,高度为h,上分离室(2)直径为D,三者之间几何关系如下: $A = 0.2D$, $h = 0.1D$ 。

8. 如权利要求1至7任一权利要求所述的双分离室浑水出清装置,其特征在于,排沙底孔(9)进口设有流量调节阀,浑水入流道(4)上设有压力调节阀。

双分离式浑水出清装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于去除多沙地表水中泥沙的设施,具体涉及一种双分离式浑水出清装置。

背景技术

[0002] 我国是农业大国,农业灌溉用水量大,但我国水资源分布不均衡,北方耕地面积多水资源少,所以滴灌技术作为高效节水的灌溉技术被大力采用,但滴灌技术对水质要求高,杂质等颗粒物的存在会使灌水器堵塞,所以一般采用含泥沙少的地下水,但地下水的过度开采使地面沉降、地表塌陷、水质恶化等一系列环境问题产生。因此,开发利用地表水成为现如今的研究与发展趋势。然而,我国是多沙河流较多的国家之一,从高浊度的地表水中除沙是推广滴灌技术的一道难题。

[0003] 我国传统的除沙方法是通过沉淀池采用混凝-沉淀-过滤-消毒的工艺流程处理。该处理过程投资高、占地面积大,处理周期长,并需要定期清污,增加运行成本,且混凝剂对环境有害。另一种方法是运用水力旋流器,采用这种方法过滤,造价很高,而且对于汛期河流含沙量较大的情况,处理难度更大,通过过滤设备处理后的水流含沙浓度和粒径大小不能达到设计规范的要求,仍然会引发系统堵塞的问题,而且沙水对器壁磨损严重,降低了设备使用寿命。

发明内容

[0004] 为解决上述问题,本实用新型提供一种双分离室浑水出清装置,在不使用絮凝剂的条件下,对小粒径颗粒完成分离,从而使高浊度地表水达到农业滴灌用水的考核指标,并可以实现较大的处理量;而且利用本装置处理地表水不仅成本较低,占地面积小,无需定期排污,而且处理周期短,使用寿命长。

[0005] 为了实现上述目的,一种双分离室浑水出清装置,包括上分离室、下分离室、浑水入流道、清水出流道和排沙底孔,上、下分离室由带孔整流板分隔开,下分离室由圆锥室和圆柱室组成,浑水入流道位于圆柱室的底端且沿切线进入圆柱室中,清水出流道位于上分离室的顶端,排沙底孔位于圆锥室的底部;上分离室的中部设有倾斜向下的斜板层,圆锥室内设有螺旋导流板。

[0006] 具有一定压力的浑水由浑水入流道进入,浑水中的泥沙由于重力作用向下运动,在旋流作用下由螺旋导流板引导向中心汇聚并从排沙底孔随少量水排出;由于底部的排沙底孔孔径很小,因此经由下分离室旋流除沙后的清水被压迫至顶部并从清水出流道排出;中间的整流板用于将下分离室中旋转运动的水流整流消旋,使进入上分离室的清水垂直向上运动;经过旋流的浑水残留的少量泥沙同样沿着水流进入到上分离室中,水流遇到斜板层后改变方向并撞击到上分离室的侧壁上,同时水流速度减慢,水流中的泥沙在重力作用下垂直向下落至斜板层的斜板上,自然沉降,进而透过带孔的整流板再次进入下分离室中进行旋流除沙,斜板层可以使水和泥沙分离效果更好;经过下分离室旋流除沙再经过上分

离室自然沉降后的浑水最终实现大颗粒泥沙由排沙底孔排出,顶部的清水出流道中的清水不含或者含极细颗粒,从而满足农业滴灌喷灌用水。

[0007] 优选的,下分离室中圆锥室的中心角度为 $20^{\circ} \sim 90^{\circ}$,上分离室高度大于或者等于 0.5 米。

[0008] 进一步的,圆柱室内且位于浑水入流道上方具有斜悬板。斜悬板与螺旋导流板共同使用可以稳定旋流使分离效果更好,使泥沙从下分离室的底部流出,而初次分离的清水则继续进入上分离室进行进一步分离。

[0009] 优选的,斜悬板向下倾斜并与圆柱室内壁呈 60° 夹角,斜悬板占整个圆周的 $1/2 \sim 3/4$,且每个斜悬板的宽度占圆柱室内径的 $1/6 \sim 1/2$ 。

[0010] 优选的,螺旋导流板曲线符合斐波那契螺旋线,螺旋导流板起于浑水入流道,止于排沙底孔,并与圆锥室内壁紧密固定。

[0011] 优选的,斜板层中的斜板相互平行,且均与水平面呈 60° ,每两个斜板之间间距 3cm,整个斜板层占据上分离室垂直空间的 $1/3 \sim 1/2$ 。

[0012] 进一步的,浑水入流道宽度为 A,高度为 h,上分离室直径为 D,三者之间几何关系如下: $A = 0.2D$, $h = 0.1D$ 。

[0013] 进一步的,排沙底孔进口设有流量调节阀,浑水入流道上设有压力调节阀。通过压力调节阀可以控制浑水入流的压力以及流量,通过流量调节阀可以控制排沙流量以及出清水流量。

[0014] 本实用新型利用二次流原理除沙,沙水流速慢,可以避免装置壁面受到高速沙水的磨蚀,延长了装置使用寿命;通过上分离室中的斜板层实现浅池沉降原理辅助除沙,提高颗粒分离效率,较单室除沙装置有更佳的除沙精度;因此本实用新型可以在同等条件下实现大流量浑水处理,满足农业滴灌用水需求;同时本装置可以实现无动力运行,节约能源,降低成本。

附图说明

[0015] 图 1 为本实用新型结构示意图;

[0016] 图 2 为整流孔板示意图;

[0017] 图 3 为下分离室中螺旋导流板的结构示意图;

[0018] 图 4 是上分离室内斜板层的俯视图;

[0019] 图 5 是圆柱室内斜悬板的俯视图;

[0020] 图 6 是模型在不同清水产量下的水样杂质颗粒粒度分布图。

[0021] 图中:1、下分离室,2、上分离室,3、螺旋导流板,4、浑水入流道,5、斜悬板,6、整流板,7、斜板层,8、清水出流道,9、排沙底孔,10、矩形板,11、圆锥室;12、圆柱室。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本实用新型作进一步说明。

[0023] 如图 1、图 2、图 3、图 5 所示,一种双分离室浑水出清装置,包括上分离室 2、下分离室 1、浑水入流道 4、清水出流道 8 和排沙底孔 9,上、下分离室由带孔的整流板 6 分隔开,下分离室 1 由圆锥室 11 和圆柱室 12 组成,浑水入流道 4 位于圆柱室 12 的底端且沿切线进入

圆柱室 12 中,清水出流道 8 位于上分离室 2 的顶端,排沙底孔 9 位于圆锥室 11 的底部;上分离室 2 的中部设有倾斜向下的斜板层 7,圆锥室 11 内设有螺旋导流板 3。

[0024] 具有一定压力的浑水由浑水入流道 4 进入,浑水中的泥沙由于重力作用向下运动,在旋流作用下由螺旋导流板 3 引导向中心汇聚并从排沙底孔 9 随少量水排出;由于底部的排沙底孔孔径很小,因此经由下分离室 1 旋流除沙后的清水被压迫至顶部并从清水出流道 8 排出;中间的整流板 6 用于将下分离室 1 中旋转运动的水流整流消旋,使进入上分离室 2 的清水垂直向上运动;经过旋流的浑水残留的少量泥沙同样沿着水流进入到上分离室 2 中,水流遇到斜板层 7 后改变方向并撞击到上分离室 2 的侧壁上,同时水流速度减慢,水流中的泥沙在重力作用下垂直向下落至斜板层 7 的斜板上,自然沉降,进而透过带孔的整流板 6 再次进入下分离室中进行旋流除沙,斜板层可以使水和泥沙分离效果更好;经过下分离室 1 旋流除沙再经过上分离室 2 自然沉降后的浑水最终实现大颗粒泥沙由排沙底孔 9 排出,顶部的清水出流道 8 中的清水不含或者含及细颗粒,从而满足农业滴灌喷灌用水。

[0025] 如图 1 所示,下分离室中圆锥室 11 的中心角度为 $20^{\circ} \sim 90^{\circ}$,上分离室 2 高度大于或者等于 0.5 米。

[0026] 如图 1 和图 5 所示,圆柱室 12 内且位于浑水入流道 4 上方具有斜悬板 5。斜悬板与螺旋导流板共同使用可以稳定旋流使分离效果更好,使泥沙从下分离室的底部流出,而初次分离的清水则继续进入上分离室进行进一步分离。

[0027] 优选的,斜悬板 5 向下倾斜并与圆柱室 12 内壁呈 60° 夹角,斜悬板 5 占整个圆周的 $1/2 \sim 3/4$,且每个斜悬板 5 的宽度占圆柱室内径的 $1/6 \sim 1/2$ 。图 5 中显示的实施例为斜悬板 5 占整个圆周的 $1/2$,宽度为圆柱室直径的 $1/6$ 。

[0028] 如图 1 和图 3 所示,螺旋导流板 3 曲线符合斐波那契螺旋线,螺旋导流板 3 起于浑水入流道 4,止于排沙底孔 9,并与圆锥室 11 内壁紧密固定。

[0029] 斐波那契数是以递归的方法来定义: $F_0 = 0, F_1 = 1 \dots F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$ 为边的正方形来拼成的长方形,然后在正方形里面画一个 90° 的扇形,并将弧线连起来即可得到,斐波那契螺旋线属于黄金比例螺旋线,旋流效果最优。

[0030] 如图 1、图 4 所示,斜板层 7 中的斜板相互平行,且均与水平面呈 60° ,每两个斜板之间间距 3cm,整个斜板层占据上分离室垂直空间的 $1/3 \sim 1/2$ 。

[0031] 如图 4 所示,斜板层 7 首先安装在两个对称设置的矩形板 10 上,矩形板上开有相应的卡槽,上分离室内壁上具有一个圈凸起,矩形板固定在上分离室内壁的凸起上。在实际生产中,也可将斜板层整体焊接固定在上分离室内壁上。

[0032] 进一步的,浑水入流道 4 宽度为 A,高度为 h,上分离室 2 直径为 D,三者之间几何关系如下: $A = 0.2D, h = 0.1D$ 。

[0033] 进一步的,排沙底孔 9 进口设有流量调节阀,浑水入流道 4 上设有压力调节阀。通过压力调节阀可以控制浑水入流的压力以及流量,通过流量调节阀可以控制排沙流量以及出清水流量。

[0034] 如图 2 所示,整流板 6 上的导流孔均匀排列,选择根据水质要求的不同可以选择不同的孔径。

[0035] 对本实用新型进行模型试验如下:

[0036] 用石英砂模拟天然砂,其粒径级配数据如图 6 所示,大于 0.1mm 的粗粒级占 58%,

小于 0.074mm 的细粒级占 25%，大于等于 0.074 且小于等于 0.1 的中间粒级占 17%。

[0037] 实验过程如下：用石英砂配置成 23kg/m³ 浓度的沙水，并在不同清水产量下，对模型处理后的清水水样进行杂质粒度分析。当模型出清量为 297L/h 时，水质中大于 0.1mm 的颗粒质量分数由原水样的 58% 下降到不足 5%；当装置出清量为 118L/h 时，水质中大于 0.125mm 的颗粒质量分数下降到不足 1%。根据滴灌技术要求，灌溉水流最大粒径不应超过 0.125mm，由此可见本模型除沙性能可以达到滴灌用水量和质的要求。

[0038] 本装置可以固定也可以移动，使用十分方便；同时流量大小亦可以调节，不仅适用于农业滴灌技术，也适用于农牧区以及居民用水区。

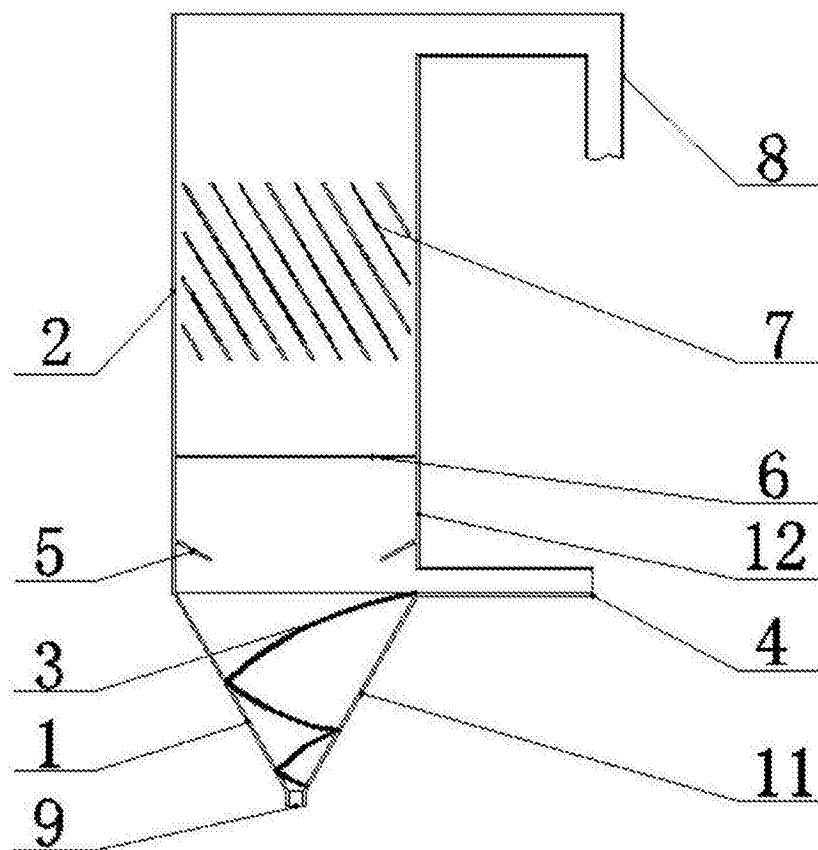


图 1

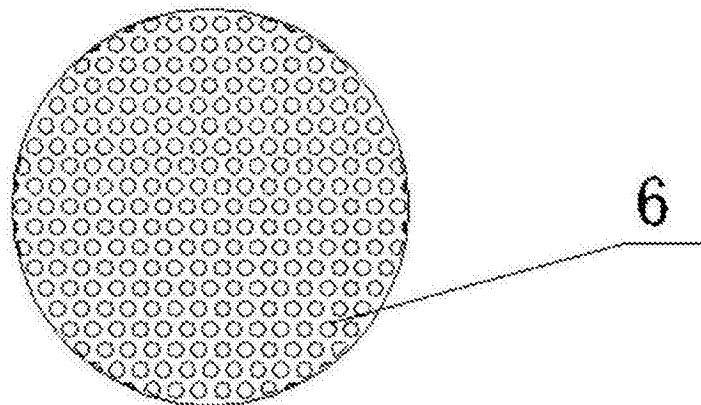


图 2

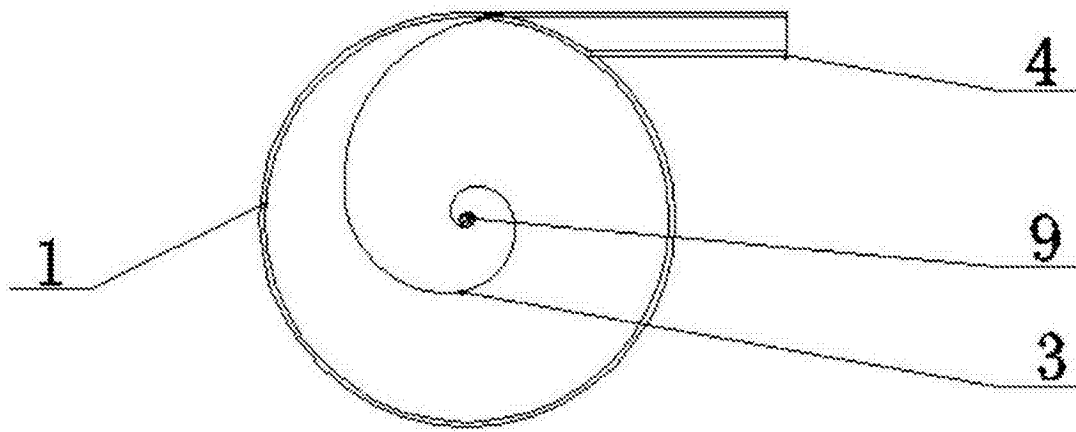


图 3

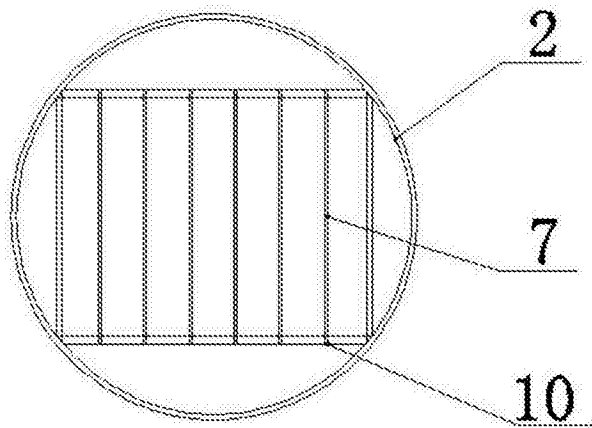


图 4

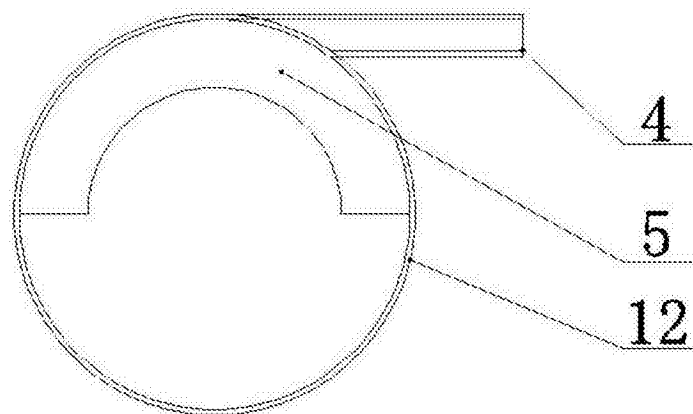


图 5

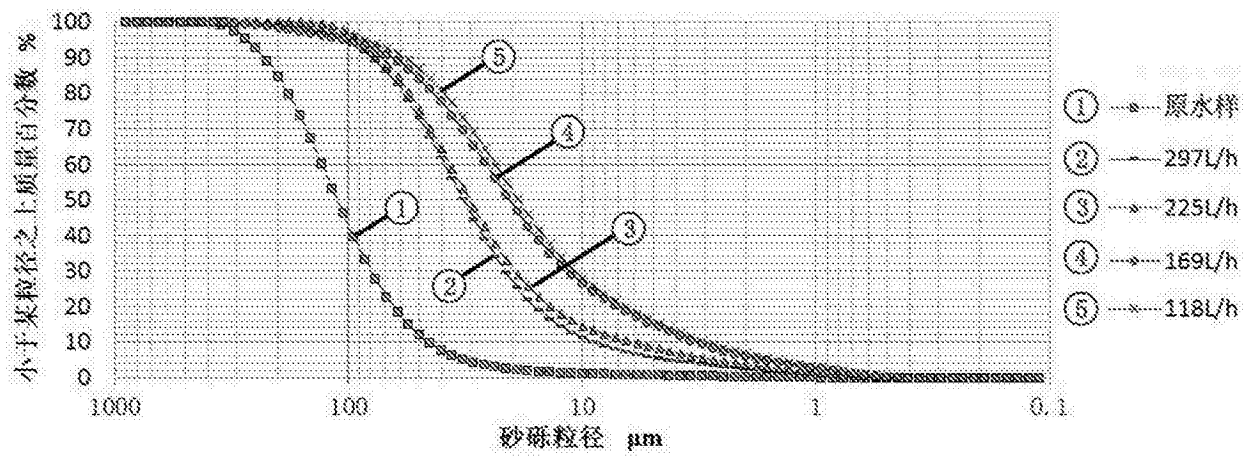


图 6