



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111606442 A

(43)申请公布日 2020.09.01

(21)申请号 202010575731.4

(22)申请日 2020.06.22

(71)申请人 西安玉泉水处理设备有限公司

地址 710114 陕西省西安市长安区东大街
办郭北村十组五街68号

(72)发明人 刘卫龙 李醒伟 刘欣悦

(74)专利代理机构 西安铭泽知识产权代理事务
所(普通合伙) 61223

代理人 吴林

(51)Int.Cl.

C02F 9/02(2006.01)

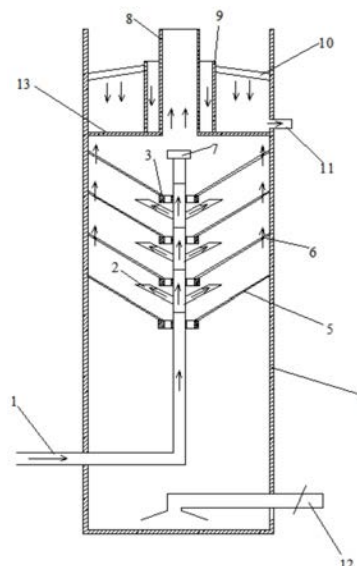
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种水力分层辐射流多层悬浮沉淀装置及
沉淀方法

(57)摘要

本发明涉及水质处理净化技术领域,公开了一种水力分层辐射流多层悬浮沉淀装置及沉淀方法,沉淀装置包括:筒体,筒体内设有:进水管,多个倒立式伞状沉淀装置,固定在筒体内,将筒体内分隔为多层倒锥形沉淀空间,污水水在多层倒锥形沉淀空间内沉淀污泥;多个辐射流布水装置,用于将污水水辐射分布在多层倒锥形沉淀空间内;多个集泥导向装置,设置在倒立式伞状沉淀装置和辐射流布水装置之间,用于对倒锥形沉淀空间内的污泥进行导向,使得污泥下沉到筒体内的底部;排水管,排泥装置,这种水力分层辐射流多层悬浮沉淀装置及沉淀方法,占地面积小,沉淀效果好,沉淀效率高。



1. 一种水力分层辐射流多层悬浮沉淀装置,其特征在于,包括:筒体(4),筒体(4)内设有:

进水管(1),进水管(1)的一端伸入筒体(4)内,并沿筒体(4)向上延伸,用于给筒体(4)内输送待处理的污水;

多个倒立式伞状沉淀装置(5),固定在筒体(4)内,将筒体(4)内分隔为多层倒锥形沉淀空间,污水在多层锥形沉淀空间内沉淀污泥;

多个辐射流布水装置(2),用于将污水辐射分布在多层倒锥形沉淀空间内,每层倒锥形沉淀空间内设置一个辐射流布水装置(2),上下相邻两个辐射流布水装置(2)依次连通,下部的辐射流布水装置(2)与进水管(1)密封连通,上部的辐射流布水装置(2)的顶部设有密封堵头(7);

多个集泥导向装置(3),每个倒立式伞状沉淀装置(5)和对应的辐射流布水装置(2)之间设置一个集泥导向装置(3),用于对倒锥形沉淀空间内的污泥进行导向,使得污泥下沉到筒体(4)内的底部;

排水管(11),设置在筒体(4)外壁的上部,位于上部倒立式伞状沉淀装置(5)的上方,用于排出污泥沉淀后的水;

排泥装置(12),位于筒体(4)内的底部,连接排泥管,排泥管伸出筒体(4)外,用于排出沉淀在筒体(4)内底部的污泥。

2. 如权利要求1所述的水力分层辐射流多层悬浮沉淀装置,其特征在于,所述筒体(4)内上部设有隔板(13),隔板(13)位于密封堵头(7)的上方,隔板的中部固定设有导流管(8),导流管(8)与筒体(4)内隔板(13)的下方相连通,隔板(13)上位于导流管(8)外还设有外套筒(9),外套筒(9)的高度低于导流管(8)的高度,导流管(8)与外套筒(9)之间形成一级曝气区,外套筒(9)与筒体(4)的内壁之间形成二级曝气区,排水管(11)与二级曝气区相连通。

3. 如权利要求2所述的水力分层辐射流多层悬浮沉淀装置,其特征在于,所述外套筒(9)的顶部周向边缘与筒体(4)的内壁之间固定设有多个水流切割曝气溶氧装置(10),用于对经过一级曝气的水进行水流切割溶氧和二级曝气。

4. 如权利要求1所述的水力分层辐射流多层悬浮沉淀装置,其特征在于,所述辐射流布水装置(2)包括竖向管(2-1)和多个分流水管(2-2),多个分流水管(2-2)均匀布设在竖向管(2-1)的周向,且内端分别与竖向管(2-1)相连通,外端倾斜向上,竖向管(2-1)的下部设有管接头(2-3),上下相邻的两个竖向管(2-1)之间通过管接头(2-3)密封连接,位于筒体(4)内下部的辐射流布水装置(2)通过管接头(2-3)与进水管(1)的上端密封连接,密封堵头(7)设置在上部竖向管(2-1)的上端。

5. 如权利要求4所述的水力分层辐射流多层悬浮沉淀装置,其特征在于,所述集泥导向装置(3)包括外环板(3-2)、内环板(3-1)和均匀固定设置在外环板(3-2)和内环板(3-1)之间的多个连接杆(3-3),外环板(3-2)、内环板(3-1)和相邻两个连接杆(3-3)之间形成污泥导向口,内环板(3-1)固定套设在竖向管(2-1)上,内环板(3-1)位于多个分流水管(2-2)的上方,倒立式伞状沉淀装置(5)的下端固定在外环板(3-2)上。

6. 如权利要求5所述的水力分层辐射流多层悬浮沉淀装置,其特征在于,所述倒立式伞状沉淀装置(5)为上下两端均开口的倒锥形形体,倒锥形形体的上端开口密封固定在筒体(4)的内壁上,倒锥形形体的下端开口密封固定在外环板(3-2)上。

7.如权利要求6所述的水力分层辐射流多层悬浮沉淀装置,其特征在于,所述倒锥形体靠近上端开口的周向侧面上均匀布设有多个透水孔(6)。

8.如权利要求6所述的水力分层辐射流多层悬浮沉淀装置,其特征在于,所述上下相邻两个倒锥形体之间的距离为5-30cm。

9.如权利要求3所述的水力分层辐射流多层悬浮沉淀装置,其特征在于,所述水流切割曝气溶氧装置(10)包括凹面板(10-1),凹面板(10-1)的一端固定在一级跌水曝气区(8)的溢水口边缘,凹面板(10-1)的另一端固定在筒体(4)周向的内侧面上,凹面板(10-1)内沿长度方向设有多个槽缝(10-2),凹面板(10-1)呈由内向外倾斜设置。

10.如权利要求2所述的一种水力分层辐射流多层悬浮沉淀装置的沉淀方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、污浊的水通过进水管(1)进入筒体(4)内;

S2、污浊的水从进水管(1)流出进入辐射流布水装置(2)内,从辐射流布水装置(2)呈周向辐射进入沉淀空间内,水的流速降低;

S3、水在沉淀空间内沉淀污泥,污泥顺着倒立式伞状沉淀装置(5)进入集泥导向装置(3);

S4、污泥通过集泥导向装置(3)后落入筒体(4)内的底部;

S5、沉淀污泥后的水顺着集泥导向装置(3)向上溢流进入一级曝气区进行一级曝气;

S6、经过一级曝气后的水进入二级曝气区进行二级曝气;

S7、二级曝气后的水通过排水管(11)排出;

S8、沉淀在筒体(4)底部的污泥通过排泥装置(12)和排泥管排出筒体(4)外。

一种水力分层辐射流多层悬浮沉淀装置及沉淀方法

技术领域

[0001] 本发明涉及水质处理净化技术领域,特别涉及一种水力分层辐射流多层悬浮沉淀装置及沉淀方法。

背景技术

[0002] 现有沉淀技术:常规的沉淀净化水构筑物设备采用的是平流沉淀池,辐射流沉淀池或斜板沉淀池,平流沉淀池的占地面积大,沉淀时间长,辐射流沉淀池从中间进水向四周扩,然后溢流收集水,沉淀效果差;斜板沉淀池,沉淀效果差,清理不方便,目前现有各类沉淀装置普遍存在占地面积大,沉淀效果差,出水浊度偏高,对后续过滤装置运行的负荷过大,使过滤装置反冲洗频率提高,浪费水资源。

发明内容

[0003] 本发明提供一种水力分层辐射流多层悬浮沉淀装置及沉淀方法,占地面积小,沉淀效果好,沉淀效率高。

[0004] 本发明提供了一种水力分层辐射流多层悬浮沉淀装置,包括:筒体,筒体内设有:

[0005] 进水管,进水管的一端伸入筒体内,并沿筒体向上延伸,用于给筒体内输送待处理的污水水;

[0006] 多个倒立式伞状沉淀装置,固定在筒体内,将筒体内分隔为多层倒锥形沉淀空间,污水水在多层锥形沉淀空间内沉淀污泥;

[0007] 多个辐射流布水装置,用于将污水水辐射分布在多层倒锥形沉淀空间内,每层倒锥形沉淀空间内设置一个辐射流布水装置,上下相邻两个辐射流布水装置依次连通,下部的辐射流布水装置与进水管密封连通,上部的辐射流布水装置的顶部设有密封堵头;

[0008] 多个集泥导向装置,每个倒立式伞状沉淀装置和对应的辐射流布水装置之间设置一个集泥导向装置,用于对倒锥形沉淀空间内的污泥进行导向,使得污泥下沉到筒体内的底部;

[0009] 排水管,设置在筒体外壁的上部,位于上部倒立式伞状沉淀装置的上方,用于排出污泥沉淀后的水;

[0010] 排泥装置,位于筒体内的底部,连接排泥管,排泥管伸出筒体外,用于排出沉淀在筒体内底部的污泥。

[0011] 所述筒体内上部设有隔板,隔板位于密封堵头的上方,隔板的中部固定设有导流管,导流管与筒体内隔板的下方相连通,隔板上位于导流管外还设有外套筒,外套筒的高度低于导流管的高度,导流管与外套筒之间形成一级曝气区,外套筒与筒体的内壁之间形成二级曝气区,排水管与二级曝气区相连通。

[0012] 所述外套筒的顶部周向边缘与筒体的内壁之间固定设有多个水流切割曝气溶氧装置,用于对经过一级曝气的水进行水流切割溶氧和二级曝气。

[0013] 所述辐射流布水装置包括竖向管和多个分流水管,多个分流水管均匀布设在竖向

管的周向,且内端分别与竖向管相连通,外端倾斜向上,竖向管的下部设有管接头,上下相邻的两个竖向管之间通过管接头密封连接,位于筒体内下部的辐射流布水装置通过管接头与进水管的上端密封连接,密封堵头设置在上部竖向管的上端。

[0014] 所述集泥导向装置包括外环板、内环板和均匀固定设置在外环板和内环板之间的多个连接杆,外环板、内环板和相邻两个连接杆之间形成污泥导向口,内环板固定套设在竖向管上,内环板位于多个分流水管的上方,倒立式伞状沉淀装置的下端固定在外环板上。

[0015] 所述倒立式伞状沉淀装置为上下两端均开口的倒锥形体,倒锥形体的上端开口密封固定在内壁上,倒锥形体的下端开口密封固定在外环板上。

[0016] 所述倒锥形体靠近上端开口的周向侧面上均匀布设有多个透水孔。

[0017] 所述上下相邻两个倒锥形体之间的距离为5-30cm。

[0018] 所述水流切割曝气溶氧装置包括凹面板,凹面板的一端固定在一级跌水曝气区的溢水口边缘,凹面板的另一端固定在筒体周向的内侧面上,凹面板内沿长度方向设有多个槽缝,凹面板呈由内向外倾斜设置。

[0019] 一种水力分层辐射流多层悬浮沉淀装置的沉淀方法,包括以下步骤:

[0020] S1、污浊的水通过进水管进入筒体内;

[0021] S2、污浊的水从进水管流出进入辐射流布水装置内,从辐射流布水装置呈周向辐射进入沉淀空间内,水的流速降低;

[0022] S3、水在沉淀空间内沉淀污泥,污泥顺着倒立式伞状沉淀装置进入集泥导向装置;

[0023] S4、污泥通过集泥导向装置后落入筒体内的底部;

[0024] S5、沉淀污泥后的水顺着集泥导向装置向上溢流进入一级曝气区进行一级曝气;

[0025] S6、经过一级曝气后的水进入二级曝气区进行二级曝气;

[0026] S7、二级曝气后的水通过排水管排出;

[0027] S8、沉淀在筒体底部的污泥通过排泥装置和排泥管排出筒体外。

[0028] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

[0029] 本发明采用多个倒立式伞状沉淀装置能够成倍增加水中颗粒物沉降的沉淀面积,占地面积小,提高了沉淀效果,增加沉淀水处理能力。

[0030] 本发明通过多个辐射流布水装置采用辐射流布水方式,使进水周向扩散流动,降低水流速度,使水中杂质不易被水流带走。

[0031] 本发明通过多个辐射流布水装置、多层倒立式伞状沉淀装置和集泥导向装置相结合能够根据原水中所含颗粒物的密度、大小各不相同,沉降速度各不相同,采用了垂直向上分层流的方式,能有效的将颗粒物按密度大小,体积大小逐步分层沉淀。

[0032] 本发明能替代常规沉淀澄清池的处理能力并扩大原水浊度范围,降低出水水质浊度,与现有技术相比较,具有:

[0033] 1. 缩小现有沉淀构筑物的面积;

[0034] 2. 提高构筑物的沉淀效率;

[0035] 3. 减少沉淀构筑物的絮凝剂投加量;

[0036] 4. 可放宽对原水水质要求,扩大原水水质浊度范围。

附图说明

[0037] 图1为本发明提供的一种水力分层辐射流多层悬浮沉淀装置的纵截面的结构示意图。

[0038] 图2为本发明提供的集泥导向装置的俯视结构示意图。

[0039] 图3为本发明提供的倒立式伞状沉淀装置的俯视结构示意图。

[0040] 图4为本发明提供的水流切割曝气溶氧装置的俯视结构示意图。

[0041] 图5为本发明提供的分层辐射流布水装置的纵截面结构示意图。

[0042] 附图标记说明：

[0043] 1-进水管,2-辐射流布水装置,2-1-竖向管,2-2-分流水管,2-3-管接头,3-集泥导向装置,3-1-内环板,3-2-外环板,3-3-连接杆,4-筒体,5-倒立式伞状沉淀装置,6-透水孔,7-密封堵头,8-导流管,9-外套筒,10-水流切割曝气溶氧装置,10-1-凹面板,10-2-槽缝,11-排水管,12-排泥装置,13-隔板。

具体实施方式

[0044] 下面结合附图1-5,对本发明的一个具体实施方式进行详细描述,但应当理解本发明的保护范围并不受具体实施方式的限制。

[0045] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明的技术方案和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0046] 如图1所示,本发明公开了一种水力分层辐射流多层悬浮沉淀装置,包括:筒体4,筒体4内设有:

[0047] 进水管1,进水管1的一端伸入筒体4内,并沿筒体4向上延伸,用于给筒体4内输送待处理的污水;

[0048] 多个倒立式伞状沉淀装置5,固定在筒体4内,将筒体4内分隔为多层倒锥形沉淀空间,污水在多层锥形沉淀空间内沉淀污泥;

[0049] 多个辐射流布水装置2,用于将污水辐射分布在多层倒锥形沉淀空间内,每层倒锥形沉淀空间内设置一个辐射流布水装置2,上下相邻两个辐射流布水装置2依次连通,下部的辐射流布水装置2与进水管1密封连通,上部的辐射流布水装置2的顶部设有密封堵头7;

[0050] 多个集泥导向装置3,每个倒立式伞状沉淀装置5和对应的辐射流布水装置2之间设置一个集泥导向装置3,用于对倒锥形沉淀空间内的污泥进行导向,使得污泥下沉到筒体4内的底部;

[0051] 排水管11,设置在筒体4外壁的上部,位于上部倒立式伞状沉淀装置5 的上方,用于排出污泥沉淀后的水;

[0052] 排泥装置12,位于筒体4内的底部,连接排泥管,排泥管伸出筒体4外,用于排出沉淀在筒体4内底部的污泥。

[0053] 本发明通过多个倒立式伞状沉淀装置5能够成倍增加水中颗粒物沉降的沉淀面

积,占地面积小,提高了沉淀效果,增加沉淀水处理能力。

[0054] 本发明通过多个辐射流布水装置2采用辐射流布水方式,使进水周向扩散流动,降低水流速度,使水中杂质不易被水流带走。

[0055] 本发明通过多个辐射流布水装置2、多个倒立式伞状沉淀装置5和集泥导向装置3相结合能够根据原水中所含颗粒物的密度、大小各不相同,沉降速度各不相同,采用了垂直向上分层流的方式,能有效的将颗粒物按密度大小,体积大小逐步分层沉淀。

[0056] 为了进一步对水进行处理,所述筒体4内上部设有隔板13,隔板13位于密封堵头7的上方,隔板的中部固定设有导流管8,导流管8与筒体4内隔板13的下方相连通,隔板13上位于导流管8外还设有外套筒9,外套筒9的高度低于导流管8的高度,导流管8与外套筒9之间形成一级曝气区,外套筒9与筒体4的内壁之间形成二级曝气区,排水管11与二级曝气区相连通。

[0057] 经过多个倒立式伞状沉淀装置5进行沉淀后的水,通过导流管8溢出后进入一级曝气区,通过一级曝气区进行跌水曝气,跌水曝气后的水溢流进入二级曝气区进行二次曝气,对水进行进一步处理。

[0058] 为了更好地使用活性污泥对水进行处理,所述外套筒9的顶部周向边缘与筒体4的内壁之间固定设有多个水流切割曝气溶氧装置10,用于对经过一级曝气的水进行水流切割溶氧和二级曝气。

[0059] 如图5所示,所述辐射流布水装置2包括竖向管2-1和多个分流水管2-2,多个分流水管2-2均匀布设在竖向管2-1的周向,且内端分别与竖向管2-1相连通,外端倾斜向上,竖向管2-1的下部设有管接头2-3,上下相邻的两个竖向管2-1之间通过管接头2-3密封连接,位于筒体4内下部的辐射流布水装置2通过管接头2-3与进水管1的上端密封连接,密封堵头7设置在上部竖向管2-1的上端。

[0060] 污浊的水通过进水管1进入竖向管2-1内,通过竖向管2-1进入多个分流水管2-2内,从分流水管2-2倾斜向上进入多层倒锥形沉淀空间内沉淀污泥。

[0061] 如图2所示,所述集泥导向装置3包括外环板3-2、内环板3-1和均匀固定设置在外环板3-2和内环板3-1之间的多个连接杆3-3,外环板3-2、内环板3-1和相邻两个连接杆3-3之间形成污泥导向口,内环板3-1固定套设在竖向管2-1上,内环板3-1位于多个分流水管2-2的上方,倒立式伞状沉淀装置5的下端固定在外环板3-2上。

[0062] 沉淀的污泥沿着倒立式伞状沉淀装置5进入外环板3-2,然后进入污泥导向口,从污泥导向口落入筒体内的底部,多个集泥导向装置3的污泥导向口相对应,便于污泥直接落入筒体内的底部。

[0063] 如图3所示,所述倒立式伞状沉淀装置5为上下两端均开口的倒锥形体,倒锥形体的上端开口密封固定在筒体4的内壁上,倒锥形体的下端开口密封固定在外环板3-2上。

[0064] 沉淀的污泥在重力的作用下顺着倒锥形体下滑到外环板3-2上,倒锥形体便于对沉淀的污泥进行导流。

[0065] 为了便于下层倒锥形沉淀空间内的水溢流进入上层沉淀空间内,所述倒锥形体靠近上端开口的周向侧面上均匀布设有多个透水孔6,下层沉淀空间内的水通过多个透水孔6溢流进入上层沉淀空间内继续沉淀,提升了沉淀的效果和效率。

[0066] 为了确保沉淀效果,所述上下相邻两个倒锥形体之间的距离为5-30cm,距离越小,

沉淀效果越好。

[0067] 为了进一步提升水处理的清洁度,减小水的浊度,如图4所示,所述水流切割曝气溶氧装置10包括凹面板10-1,凹面板10-1的一端固定在一级跌水曝气区8的溢水口边缘,凹面板10-1的另一端固定在筒体1周向的内侧面上,凹面板10-1内沿长度方向设有多个槽缝10-2,凹面板10-1呈由内向外倾斜设置。

[0068] 通过设置多个槽缝10-2对水流进行切割,增大水与空气的接触面积,同时溶入较多的氧气。提升了水处理的效果。

[0069] 筒体4的大小、倒锥形体的大小以及分流水管2-2的数量与水处理的水量有关。

[0070] 如图1所示,当水流进入中间进水管1向上流时,从下至上依次进入多个辐射流布水装置2进行匀质布水,匀质布好的水流分层进入多层倒立式伞状沉淀装置5内,向四周辐射流入每层沉淀空间,最后清水聚集汇入清水区,即筒体4内的上部,清水区溢流进入一级曝气区,进行一级曝气,一级曝气后的水流通过水流切割曝气溶氧装置10进入二级曝气区进行二级曝气,最后水从排水管进入后续的过滤装置。

[0071] 沉淀积泥过程:当水流进入多层倒立式伞状沉淀装置5时,进行水中颗粒物的分离沉降,沉降的颗粒物在重力作用下沿伞状沉降板从四周向中间的集泥导向装置3滑落,进入筒体4内底部的积泥区收集沉淀物,积泥区沉淀物满后通过排泥装置排出整个筒体4外。

[0072] 工作原理说明:污浊的水通过进水管1从筒体4的下部进入筒体1内,并沿筒体1的轴线或中心向上延伸,污浊的水通过下部的辐射流布水装置2通过多个分流水管2-2进入多层沉淀空间内,水中的颗粒物沿锥形体的内侧面沉降,在重力的作用下,水中的颗粒物沿锥形体的内侧面下滑到集泥导向装置3的污泥导向口,然后从污泥导向口掉落,落入筒体1内的底部集泥区,多层沉淀空间内的水顺着污泥导向口和透水孔6进入上层空间,继续进行颗粒物沉积,最上层空间内的水通过透水孔6进入筒体1内的上部,并从筒体1上部中间的管道溢流进入一级曝气区,进行一级曝气,一级曝气后的水经过溢流通过水流切割曝气溶氧装置10进行二级曝气,同时通过多个槽缝10-2对水进行切割溶入较多空气和氧气,经过二级曝气后的水通过排水管11排出,进入后续的过滤设备进行过滤。

[0073] 落入筒体4内底部集泥区的颗粒沉积物,通过抽吸泵和排泥阀排出筒体4 外。

[0074] 本发明占地面积小,沉淀效果好,沉淀效率高,出水浊度低,水的清洁度好,能够降低后续过滤装置的过滤压力,节约水资源。

[0075] 以地表水为水源,给水厂常规净水工艺:原水+反应沉淀+过滤+消毒。常规净水工艺的反应沉淀装置对原水的进水浊度都有限定,浊度过高,沉淀池超负荷运行,出水效果差,絮凝剂投加量大,使后续过滤装置反冲洗频率增加,消耗大量水资源和药品。采用本发明的水力辐射分层流悬浮多层沉淀装置后,原水浊度变化对其沉淀出水效果并无影响,出水浊度稳定,后续过滤装置平稳运行,出水质量优于常规净水处理工艺。

[0076] 本发明采用多层倒立式伞状斜板能够成倍增加水中颗粒物沉降的沉淀面积,占地面积小,提高了沉淀效果,增加沉淀水处理能力。

[0077] 本发明通过多个辐射流布水装置采用辐射流布水方式,使进水周向扩散流动,降低水流速度,使水中杂质不易被水流带走。

[0078] 本发明通过多个辐射流布水装置、多个倒立式伞状沉淀装置和集泥导向装置相结合能够根据原水中所含颗粒物的密度、大小各不相同,沉降速度各不相同,采用了垂直向上

分层流的方式,能有效的将颗粒物按密度大小,体积大小逐步分层沉淀。

[0079] 本发明能替代常规沉淀澄清池的处理能力并扩大原水浊度范围,降低出水水质浊度。

[0080] 1.缩小现有沉淀构筑物的面积;

[0081] 2.提高构筑物的沉淀效率;

[0082] 3.减少沉淀构筑物的絮凝剂投加量;

[0083] 4.可放宽对原水水质要求,扩大原水水质浊度范围。

[0084] 以上公开的仅为本发明的几个具体实施例,但是,本发明实施例并非局限于此,任何本领域的技术人员能思之的变化都应落入本发明的保护范围。

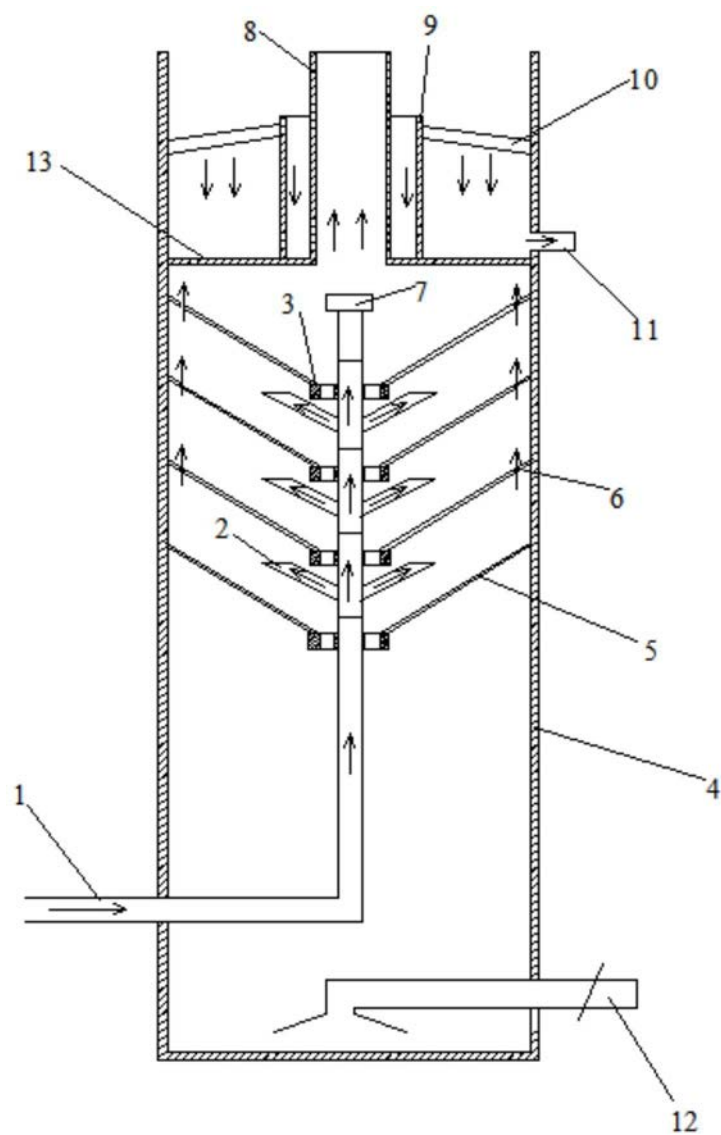


图1

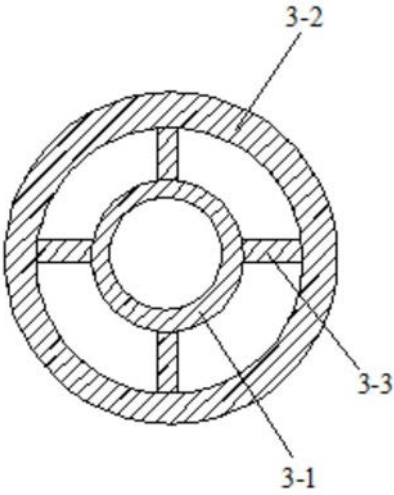


图2

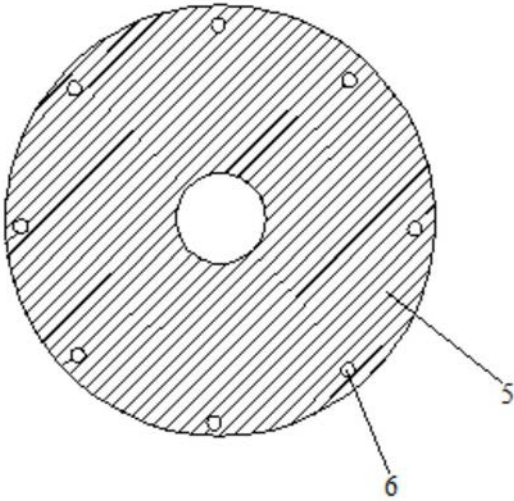


图3

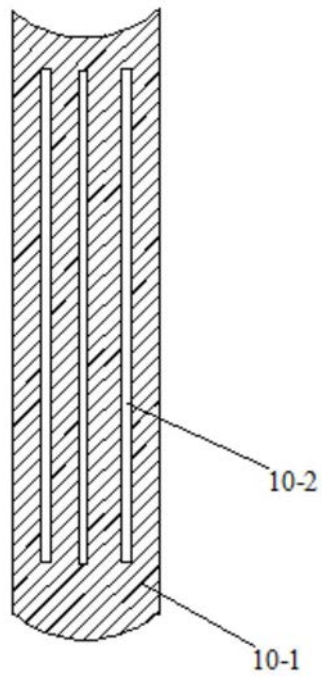


图4

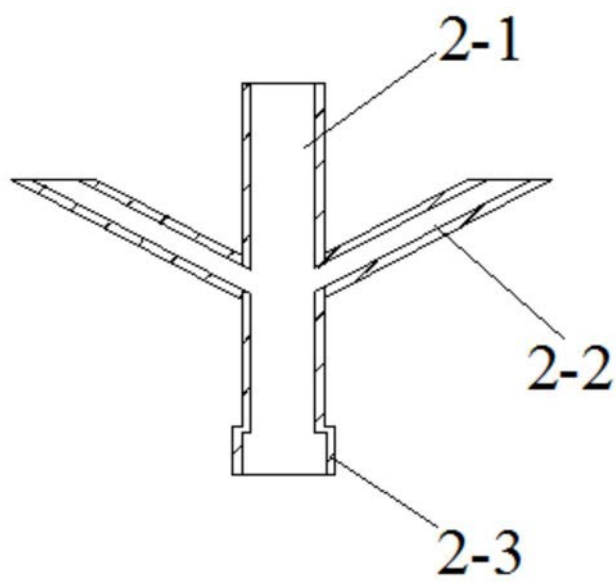


图5