



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201770503 U

(45) 授权公告日 2011. 03. 23

(21) 申请号 201020262452. 4

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2010. 07. 19

(73) 专利权人 河北工业大学

地址 300401 天津市北辰区河北工业大学北
辰校区

专利权人 水利部海河水利委员会水资源保
护科学研究所

(72) 发明人 邵青 刘世杰 王薇 张辉
刘德文 林超

(74) 专利代理机构 天津翰林知识产权代理事务
所(普通合伙) 12210

代理人 李济群

(51) Int. Cl.

C02F 1/00(2006. 01)

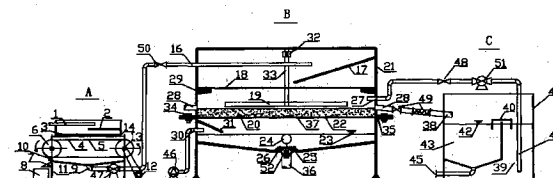
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 实用新型名称

一种水中藻类真空分离设备

(57) 摘要

本实用新型公开一种水中藻类真空分离设备,其特征在于该设备主要包括管路连接的预处理设备、藻类真空分离设备和藻类收集设备;所述预处理过滤设备主要包括预处理箱体、预处理进水管、预处理挡板、预处理布水板、预处理出水管、由预处理滤布和预处理支撑网组成的滤网等;所述藻类真空分离设备主要包括分离箱体、分离进水管、分离挡板、分离支撑架;分离滤布及分离支撑网组成的分离过滤材料层等;所述藻类收集设备主要包括藻类收集箱体,内设有混凝沉淀箱,在混凝沉淀箱上安装有水堰,底部设有浓藻排出管;洗滤料水进水管一端伸入藻类收集箱体中,另一端依次经收集水泵、洗滤料水阀门与所述藻类真空分离设备连接。



1. 一种水中藻类真空分离设备,其特征在于该设备主要包括管路顺序连接的预处理设备、藻类真空分离设备和藻类收集设备;

所述预处理过滤设备主要包括:长方体的预处理箱体,分为上下两层结构,预处理进水管安装在上层箱体一侧的上方,预处理挡板安装在预处理进水管的下方,并固定在上层箱体的另一侧壁上,且向下倾斜一定角度;上层箱体与下层箱体之间是由支撑架支撑的预处理布水板;下层箱体的底部开有预处理出水管,下层箱体两侧壁的中部分别安装有传动滚筒,传动滚筒中的主动滚筒与预处理电动机传动连接,并通过传送带与被动滚筒传动连接,滤网由预处理滤布和预处理支撑网组成,并通过助压条将滤网固定在传送带的工作区域上;在下层箱体的一侧壁上安装有毛刷,毛刷下面的下层箱体的侧壁上安装有倾斜工作面的泥沙挡板,泥沙挡板下面安装有泥沙收集箱;所述预处理出水管与预处理水泵管接;

所述藻类真空分离设备主要包括:圆柱体的分离箱体,分为直径相同的上层箱体和下层箱体两部分,分离进水管安装在上层箱体上,在低于分离进水管出口的上层箱体一侧壁上固定安装有分离挡板,低于分离挡板的上层箱体内侧壁的位置上设有分离支撑架,分离支撑架上面支撑着分离布水板;上层箱体与下层箱体之间设置有分离过滤材料层,分离过滤材料层包括分离滤布及分离支撑网,分离滤布和支撑网放在下层箱体上表面的凹槽上,通过法兰和固定螺栓将上层箱体和下层箱体组合密封;上层箱体顶部固定有分离电机,分离电机与搅拌桨传动连接;在分离支撑架的下方设有洗滤料水进水管,在分离滤布上表面处的箱体侧壁上设有洗滤料水出水管;下层箱体的底部有除藻出水管,在除藻出水管上设有出水管塞和配套的密封胶垫,所述出水管塞为两个不同直径相连的圆柱体,出水管塞上部的圆柱体直径大,并连接一个浮力球,下部的圆柱体直径小,但与除藻出水管的管径配合,下部的圆柱体的侧壁开有一个卡槽;下层箱体的一侧壁上设有真空管,真空管与真空泵管接,真空管的上方设有保护挡板;所述藻类真空分离设备的分离进水管经分离进水管阀门与预处理过滤设备的预处理水泵管接;

所述藻类收集设备主要包括:长方体的藻类收集箱体,藻类收集箱体内设有混凝沉淀箱,在混凝沉淀箱的上部一侧安装有水堰,底部设有浓藻排出管;洗滤料水进水管一端伸入储存洗滤料水的藻类收集箱体中,另一端依次经收集水泵、洗滤料水阀门与所述藻类真空分离设备的洗滤料水进水管连接;藻类收集箱体的上部设有收集进水管,收集进水管依次与带有阀门的静态混合器和所述藻类真空分离设备的洗滤料水出水管连接。

2. 根据权利要求1所述的水中藻类真空分离设备,其特征在于分离设备的过滤真空度设计为0.02-0.09MPa,分离过滤材料层设计为两层:第一层采用150-200目的矿石、石英砂或砂子,加入在分离滤布上面;第二层采用2200目的席型不锈钢丝滤网,下面采用2-3目的方孔不锈钢丝网支撑。

一种水中藻类真空分离设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种水处理设备,具体为一种水中藻类真空分离设备,适用于湖水、河水、水库等地表水中藻类的分离和自来水原水的预处理。

背景技术

[0002] 近年来,蓝藻事件经常爆发。水中藻类的处理方法有物理方法、化学方法和生物方法。其中化学方法和生物方法都会引入外来物质,可能带来二次污染,且不能有效减低水中的 N、P 等富营养元素,从根本上解决水的富营养化问题。

[0003] 藻体的大小差别很大,小的只有几微米,但聚集体较大。一般常压下采用 500 目的滤网,过滤速度很慢,不能满足实际工程应用要求;而采用真空过滤,即使 2800 目滤网仍然会穿滤。因此,过滤筛网的材料和孔径是关键技术。现有技术中,蓝藻水分离机(申请号 200710191929.7)介绍了一种倾斜式旋转筛的主要结构;倾斜式旋转筛(ZL200720044249.8)公开了一种倾斜式旋转筛的主要结构;分离型捞藻船(ZL200820033694.9)报道了捞藻船上主要配有吸泥泵和倾斜式旋转筛等设备,用于分离水中的蓝藻;综合型捞藻船(ZL 200820033691.5)则介绍了捞藻船上主要配有压滤机和滚动筛等水中蓝藻分离设备。但以上专利均未说明分离设备的结构,例如关键的过滤筛网的材料和孔径尺寸,是否需要外部动力设备,以及外部设备的相关参数(如压滤机压力或真空度)等,也没有说明所选过滤筛网的孔径是否需要加入混凝剂后再进行分离,以及设备是否可以连续运行等。

实用新型内容

[0004] 针对现有技术的不足,本实用新型拟解决的技术问题是,提供一种水中藻类真空分离设备。该设备采用多层过滤和真空分离设计,可实现快速、高效地从水中分离藻类,迅速去除水体中的富营养物质,特别是分离工作时不向自然水体中投放混凝剂、助凝剂等任何药剂,避免二次污染,是一种绿色清洁生产设备,适于现代工业化实施。

[0005] 本实用新型解决所述技术问题的技术方案为:设计一种水中藻类真空分离设备,其特征在于该设备主要包括管路连接的预处理设备、藻类真空分离设备和藻类收集设备;

[0006] 所述预处理过滤设备主要包括:长方体的预处理箱体,分为上下两层结构,预处理进水管安装在上层箱体一侧的上方,预处理挡板安装在预处理进水管的下方,并固定在上层箱体的另一侧壁上,且向下倾斜一定角度;上层箱体与下层箱体之间是由支撑架支撑的预处理布水板;下层箱体的底部开有预处理出水管,下层箱体两侧壁的中部分别安装有传动滚筒,电动机传动主动滚筒,主动滚筒通过传送带带动被动滚筒转动,滤网由预处理滤布和预处理支撑网组成,并通过助压条将滤网固定在传送带的工作区域上;在下层箱体的一侧壁上安装有毛刷,毛刷下面的下层箱体的侧壁上安装有倾斜工作面的泥沙挡板,泥沙挡板下面安装有泥沙收集箱;

[0007] 所述藻类真空分离设备主要包括:圆柱体的分离箱体,分为直径相同的上层箱体

和下层箱体两部分,分离进水管安装在上层箱体上,在低于分离进水管出口的上层箱体一侧壁上固定安装有分离挡板,低于分离挡板的上层箱体内侧壁的位置上设有分离支撑架,分离支撑架上面支撑着分离布水板;上层箱体与下层箱体之间设置有分离过滤材料层,包括分离滤布及分离支撑网,分离滤布和支撑网放在下层箱体上表面的凹槽上,通过法兰和固定螺栓将上层箱体和下层箱体组合密封;上层箱体顶部固定有分离电机,分离电机带动搅拌桨转动;在分离支撑架的下方设有洗滤料水进水管,在分离滤布上表面处的箱体侧壁上设有洗滤料水出水管;下层箱体的底部有除藻出水管,在除藻出水管上设有出水管塞和配套的密封胶垫,所述出水管塞为两个不同直径相连的圆柱体,出水管塞上部的圆柱体直径大,并连接一个浮力球,下部的圆柱体直径小,但与除藻出水管的管径配合,下部的圆柱体的侧壁开有一个卡槽;下层箱体的一侧壁上设有真空管,真空管与真空泵管接,真空管的上方设有保护挡板;所述藻类真空分离设备的分离进水管经分离进水管阀门与预处理过滤设备的预处理水泵管接;

[0008] 所述藻类收集设备主要包括:长方体的藻类收集箱体,藻类收集箱体内设有混凝沉淀箱,在混凝沉淀箱的上部一侧安装有水堰,底部设有浓藻排出管;洗滤料水进水管一端伸入储存洗滤料水的藻类收集箱体中,另一端依次经收集水泵、洗滤料水阀门与所述藻类真空分离设备的洗滤料水进水管连接;藻类收集箱体的上部设有收集进水管,收集进水管依次与带有阀门的静态混合器和所述藻类真空分离设备的洗滤料水出水管连接。

[0009] 与现有技术比较,本实用新型设备因为采用多层过滤和真空分离综合设计,且过滤材料的孔径分布有梯度,使不同大小的藻体从水中分离,既可拦截小型藻体,又不至使过滤速度过慢,既具有一定的过滤速度,又不会使藻类穿滤,可有效分离出 N、P 等富营养物质,分离效果好且分离效率高,特别是分离工作时不向自然水体中投放混凝剂、助凝剂等任何药剂,只在洗滤料水中投加适量的混凝剂,且洗滤料水循环使用,不外排,避免二次污染,是一种绿色清洁生产设备,适于现代工业化实施。

附图说明

[0010] 图 1 为本实用新型水中藻类真空分离设备一种实施例的整体结构示意图;

[0011] 图 2 为本实用新型水中藻类真空分离设备一种实施例的主视结构示意图;

[0012] 图 3 为本实用新型水中藻类真空分离设备一种实施例的俯视结构示意图;

[0013] 图 4 为本实用新型水中藻类真空分离设备一种实施例的预处理设备主视结构示意图;

[0014] 图 5 为本实用新型水中藻类真空分离设备一种实施例的预处理设备俯视结构示意图;

[0015] 图 6 为本实用新型水中藻类真空分离设备一种实施例的预处理设备侧视结构示意图;

[0016] 图 7 为本实用新型水中藻类真空分离设备一种实施例的预处理设备中滤布结构示意图;

[0017] 图 8 为本实用新型水中藻类真空分离设备一种实施例的三层滤料过滤层结构示意图;

[0018] 图 9 为本实用新型水中藻类真空分离设备一种实施例的预处理设备 A 中的预处理

布水板的结构示意图。藻类真空分离设备 B 中的分离布水板除外形为圆形外,其他结构与预处理设备 A 中的预处理布水板的结构相同。

具体实施方式

[0019] 下面结合实施例及其附图进一步叙述本实用新型:

[0020] 本实用新型设计的水中藻类真空分离设备(简称分离设备,参见图 1-9),包括管路连接的预处理设备 A、藻类真空分离设备 B 和藻类收集设备 C。

[0021] 所述预处理过滤设备 A 主要包括(参见图 1、4、5、6、7):预处理进水管 1、预处理挡板 2、预处理布水板 3、预处理滤布 4、预处理支撑网 5、被动滚筒 6、泥沙挡板 7、泥沙收集箱 8、预处理出水管 9、毛刷 10、预处理箱体 11、预处理电机 12、主动滚筒 13、支撑架 14、助压条 15、预处理水泵 47;预处理箱体 11 为长方体,分为上下两层结构,预处理进水管 1 安装在上层箱体 111 一侧上方(参见图 4),长方形预处理挡板 2 在其下方,并固定在上层箱体 111 的另一侧壁上,且呈一定角度向下倾斜。上层箱体 111 与下层箱体 112 之间是由支撑架 14(实施例为 4 个)支撑的预处理布水板 3;下层箱体 112 的底部开有预处理出水管 9,下层箱体 112 两侧壁的中部分别安装有传动滚筒,预处理电动机 12 的输出轴通过传动带与下层箱体 112 一侧壁中部的主动滚筒 13 连接,并提供动力,主动滚筒 13 通过传动带带动被动滚筒 6 旋转,传动滚筒上套有传送带和滤网,该滤网由预处理滤布 4 和预处理支撑网 5 组成,并通过助压条 15(参见图 7)将它们固定在传送带的工作区域上。预处理支撑网 5 在预处理滤布 4 的下方。在下层箱体 112 的一侧壁上(被动滚筒 6 的下面)安装有毛刷 10,毛刷 10 下面的下层箱体 112 的侧壁上安装有倾斜工作面的泥沙挡板 7,泥沙挡板 7 下面安装有泥沙收集箱 8。

[0022] 所述藻类真空分离设备 B 主要包括(参见图 1、2、3、8):分离箱体 21、分离进水管 16、分离挡板 17、分离布水板 18、分离搅拌桨 19、助滤剂 20、分离滤布 37、分离支撑网 22、高水位线 23、浮力球 24、出水管塞 25、胶皮垫 26、洗滤料水进水管 27、洗滤料水出水管 28、分离支撑架 29、真空管 30、保护挡板 31、分离电机 32、传动轴 33、固定螺栓 34、凹槽 35、除藻出水管 36、真空泵 46、洗滤料水阀门 48、分离进水管阀门 50、洗滤料水泵 51、卡槽 52;藻类真空分离设备 B 的分离箱体 21,分离箱体 21 为圆柱体,包括直径相同的上层箱体 211 和下层箱体 212 两部分,或者说分为上下两层,分离进水管 16 安装在上层箱体 211 上,在低于分离进水管 16 出口的上层箱体 211 一侧壁上固定安装有分离挡板 17,实施例的分离挡板 17 为长方形,低于分离挡板 17 的上层箱体 211 内侧壁的位置上设有分离支撑架 29(实施例共 4 个,与分离箱体 21 壁焊接),分离支撑架 29 上面支撑着分离布水板 18;上层箱体 211 与下层箱体 212 之间设置有分离过滤材料层,分离过滤材料层包括助滤剂 20、分离滤布 37 及其支撑网 22,分离滤布 37 和支撑网 22 均为与分离箱体 21 形状配合的圆形,并略大于分离箱体 21 的直径,分离滤布 37 和支撑网 22 放在下层箱体 212 上表面的凹槽 35 上,通过法兰和固定螺栓 34 将上层箱体 211 和下层箱体 212 组合密封;分离滤布 37 上方放置助滤剂 20(过滤工作时放入);上层箱体 211 顶部固定有分离电机 32,分离电机 32 通过其传动轴 33 与搅拌桨 19(搅拌桨 19 用键与传动轴 33 连接)连接;搅拌桨 19 的直径略小于分离箱体 21 的直径;在分离支撑架 29 的下方设有洗滤料水进水管 27,在分离滤布 37(助滤剂 20)上表面处的箱体侧壁上设有洗滤料水出水管 28;;下层箱体 212 的底部有除藻出水管 36,在除藻

出水管 36 上设有出水管塞 25 和配套的密封胶垫 26, 所述出水管塞 25 为两个不同直径相连的圆柱体 (或纵剖面为 T 形圆柱体), 出水管塞 25 上部的圆柱体直径大, 并连接一个浮力球 24, 下部的圆柱体直径小, 但与除藻出水管 36 的管径配合, 下部的圆柱体的侧壁开有一个卡槽 52, 以保证出水管塞 25 工作状态稳定; 下层箱体 212 的一侧壁上设有真空管 30, 真空管 30 通过管道与真空泵 46 连接, 真空泵 46 工作时可使下层箱体 212 保持一定的真空度。真空管 30 的上方设有保护挡板 31, 保护挡板 31 固定于下层箱体 212 的侧壁上; 所述藻类真空分离设备 B 的分离进水管 16 经分离进水管阀门 50 与预处理过滤设备 A 的预处理水泵 47 管接。

[0023] 所述藻类收集设备 C 主要包括 (参见图 1): 收集进水管 38、水堰 40、洗滤料水进水管 41、洗滤料水位线 42、混凝沉淀箱 43、藻类收集箱 44、浓藻排出管 45、洗滤料水阀门 48、带阀门的静态混合器 49、收集水泵 51; 所述藻类收集箱体 44 为长方体, 藻类收集箱体 44 内设有混凝沉淀箱 43, 实施例的混凝沉淀箱 43 在藻类收集箱体 44 内的一侧, 实施例的混凝沉淀箱 43 上部为正方体、下部为倒正方锥台底结构, 洗滤料水 39 中的藻类在其中混凝沉淀分离, 在混凝沉淀箱 43 的上部一侧 (非箱壁一侧) 安装有水堰 40, 混凝沉淀箱 43 的底部设有浓藻排出管 45 (实施例带闸阀, 不需另设); 藻类收集箱体 44 的另一侧 (混凝沉淀箱 43 之外的空间) 储存洗滤料水 39; 洗滤料水进水管 41 一端伸入储存洗滤料水 39 的藻类收集箱体 44 中, 另一端依次经收集水泵 51、洗滤料水阀门 48 与所述藻类真空分离设备 B 的洗滤料水进水管 27 连接; 藻类收集箱体 44 的上部设有收集进水管 38, 收集进水管 38 依次与带有阀门的静态混合器 49 和所述藻类真空分离设备 B 的洗滤料水出水管 28 连接。

[0024] 本实用新型分离设备采用三步或三级过滤。首先, 自然水体中的含藻水经过预处理设备 A 进行预处理, 以减小后续设备负荷, 并提高藻类真空分离设备 B 的分离效率; 其次, 预处理后的水通过连接管路进入藻类真空分离设备 B, 在藻类真空分离设备 B 中进行真空藻水分离; 最后, 分离后的清水排向自然水体或使用。当藻类真空分离设备 B 中过滤阻力增大到一定值时, 通过水泵将藻类收集设备 C 中的洗滤料水打入藻类真空分离设备 B 中的滤料 (包括助滤剂、滤布) 上方, 开动搅拌器对滤料进行洗涤, 之后, 洗滤料水通过连接管路进入藻类收集设备。洗滤料水在藻类收集箱 C 中混凝分离、上层清水储存并循环使用, 混凝沉淀的浓藻浆外排后处理。

[0025] 本实用新型分离设备预处理过滤设备 A 的工艺原理和过程是: 首先, 将自然水体中收集的含藻水, 通过连接管路从预处理进水管 1 送进预处理设备 A 中, 经预处理挡板 2 缓流作用的后, 依次流经预处理布水板 3 和预处理滤布 4, 由预处理电机 12 带动运行, 使滤布 4 上的污物掉落至倾斜的泥沙挡板 7 上, 然后掉落至泥沙收集箱 8 中; 而黏在滤布 4 上的残留物通过经过毛刷 10 的作用, 也掉刷落至倾斜的泥沙挡板 7 上, 也掉落进泥沙收集箱 8 中。预处理过滤后的藻水经过出水管 9 流入藻类真空分离设备 B 中。

[0026] 本实用新型分离设备藻类真空分离设备 B 的工艺原理和过程是: 预处理后的含藻水经过分离进水管 16 进入藻类真空分离设备 B 中, 流至分离挡板 7 上时减小了流速; 水流再依次经过分离布水板 8、助滤剂 20 和分离滤布 37 进行过滤, 过滤后的水落入分离箱体 21 的下部, 经过分离出水管 36 排向自然水体或收集回用。所述的保护挡板 31 可防止流下的水流进真空管 30, 以保护真空泵 46; 设备的真空动力由真空泵 46 提供, 过滤时, 打开分离进水管阀门 50, 关闭洗滤料水阀门 48 和静态混合器 49 的阀门。

[0027] 本实用新型分离设备工作时,当分离箱体 21 中没有水或者水位较低时,由于出水管塞 25 的重力大于系统真空对橡胶垫 26 的吸力,橡胶垫 26 被压紧,使分离箱体 21 内保持真空状态,助滤剂 20 和分离滤布 53 正常工作;当分离箱体 21 中的水位上升到一定高度时,所述出水管塞 25 上部连接的浮力球 24 由于受到过滤后水的浮力作用会向上拉动出水管塞 25,随着过滤进入分离箱体 21 内的水升到高水位线 23 或水深达到一定高度时,出水管塞 25 所受浮力大于重力,出水管塞 25 被拔起,此时水会经过分离出水管 36 流出,水位降低;当水位降低到低水位线(未画出)或某一高度时,出水管塞 25 的重力会大于出水管塞 25 所受的浮力,出水管塞 25 会重新堵住分离出水管 36。如此反复,可达到设备自动运行的目的。所述的卡槽 52 可防止出水管塞 25 偏离中心位置。

[0028] 本实用新型分离设备过滤工作一定时间后,过滤速度会降低,当下降到一定值时,助滤剂 20 和分离滤布 53 需要进行清洗。清洗时,关闭分离进水管阀门 50,打开洗滤料水阀门 48,由分离水泵 1 将藻类收集设备 C 中的洗滤料水打入藻类真空分离设备 B 中。当打入的洗滤料水达到指定水位时停止。由分离电机 32 提供动力,带动搅拌桨 19 旋转,使助滤剂 20 处于悬浮状态,从而可以把藻从助滤剂 20、分离支撑网 22 和分离滤布 53 上释放出来。清洗一定时间后,停止搅拌桨 19 工作,由于助滤剂 20 的密度大于藻的密度故而向下沉降,沉降一段时间后,打开带所述静态混合器 49 的阀门,洗滤料水经过洗滤料水出水管 28 进入藻类收集设备 C 中。然后搅拌桨 19 缓慢转动,使助滤剂 20 铺平,为下次真空过滤做好准备。

[0029] 本实用新型藻类收集设备 C 的工艺原理和过程是:由藻类真空分离设备 B 出来的洗滤料水经过洗滤料水出水管 28、收集进水管 38,进入带有阀门的静态混合器 49 中,在静态混合器 49 的前端投加适量的混凝剂,所述混凝剂为常用的混凝剂,混凝后流入混凝沉淀箱 43 中,经过一段时间的沉降,分离出来的浓藻浆,从浓藻排出管 45 排出,并进行后处理;上层的清水则经过水堰 40 流出并储存,作为洗滤料水循环使用,避免混凝剂进入天然水体形成二次污染。

[0030] 本实用新型分离设备,视处理量的不同可单套使用,也可以两套以上分离设备并联运行使用;可以放置在船体上使用,也可以安装在支架或安放在地面上使用;可以用于含藻类水处理使用,也可以用于陆地自来水管厂的预处理使用。本实用新型设备可实现自动化控制。

[0031] 本实用新型分离设备具有高效过滤性能:实施例的分离设备的过滤真空度设计为 0.02-0.09MPa,分离过滤材料层使用梯度分离方法:如实施例采用了两层过滤设计:两层过滤材料按水流路径设计,第一层过滤为初滤:利用 150-200 目的矿石、石英砂或砂子作助滤剂 20 或助滤材(工作时按工艺要求加入在分离滤布 37 上面),造价低廉,并可避免引入外来化学物质没有二次污染之虞;第二层过滤为主滤:采用 2200 目的席型不锈钢丝滤网做主滤材的分离滤布 37,分离滤布 37 下面采用 2-3 目的方孔不锈钢丝网作主滤材的支撑网 22(参见图 8)。研究表明,第一层过滤的助滤材与第二层的主滤材可以构成有效的拦截藻体系统,但在所实验的真空条件下,单独使用第一层的助滤材或第二层的主滤材都不能有效地拦截藻体。

[0032] 本实用新型分离设备具有环保性:分离设备采用滤料过滤与真空抽滤综合处理藻类(主要为蓝绿藻)水,与现有过滤过程中需加入混凝剂或助凝剂后再进行分离不同,本实用新型不向天然水体中投加混凝剂、助凝剂等任何药剂,只在洗滤料水中投加适量的混凝

剂, 混凝分离后不外排, 而是重新作为洗滤料水循环使用, 因此不会对环境造成二次污染, 是一种绿色的水处理现代设备。

[0033] 本实用新型未述及之处适用于现有技术。

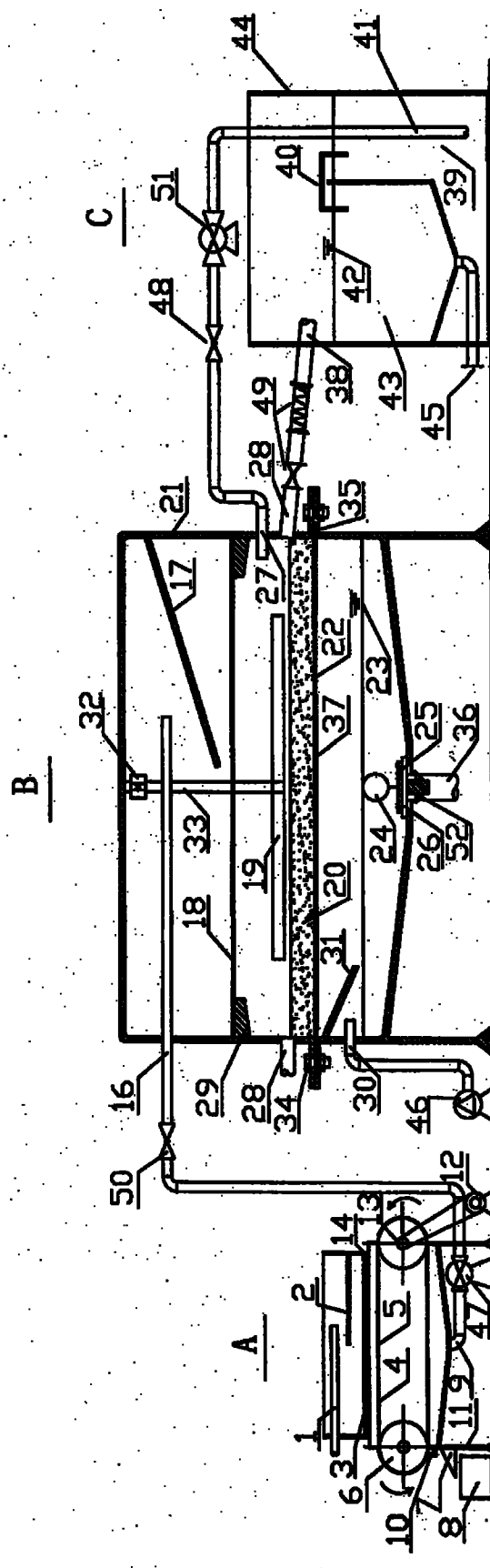


图 1

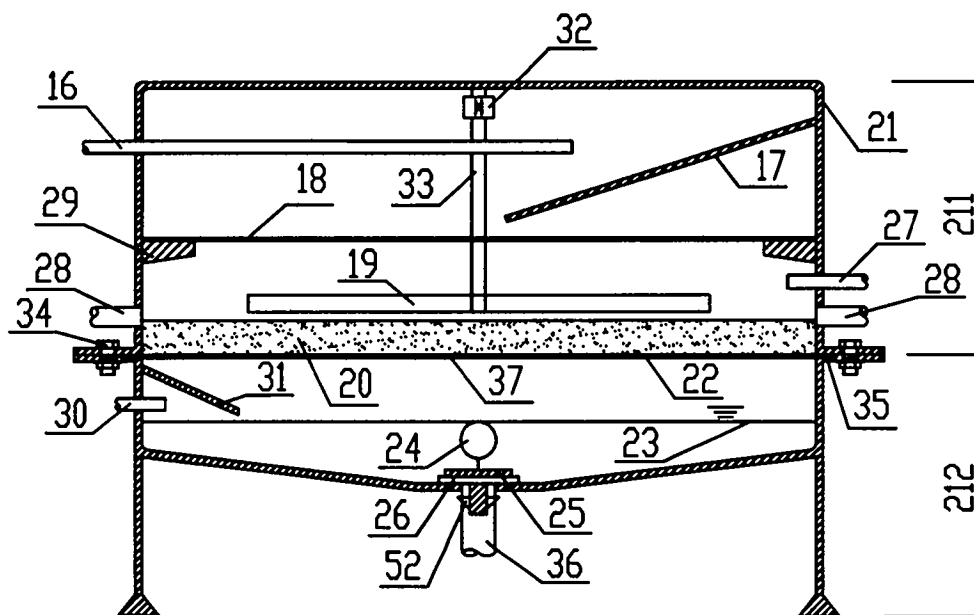


图 2

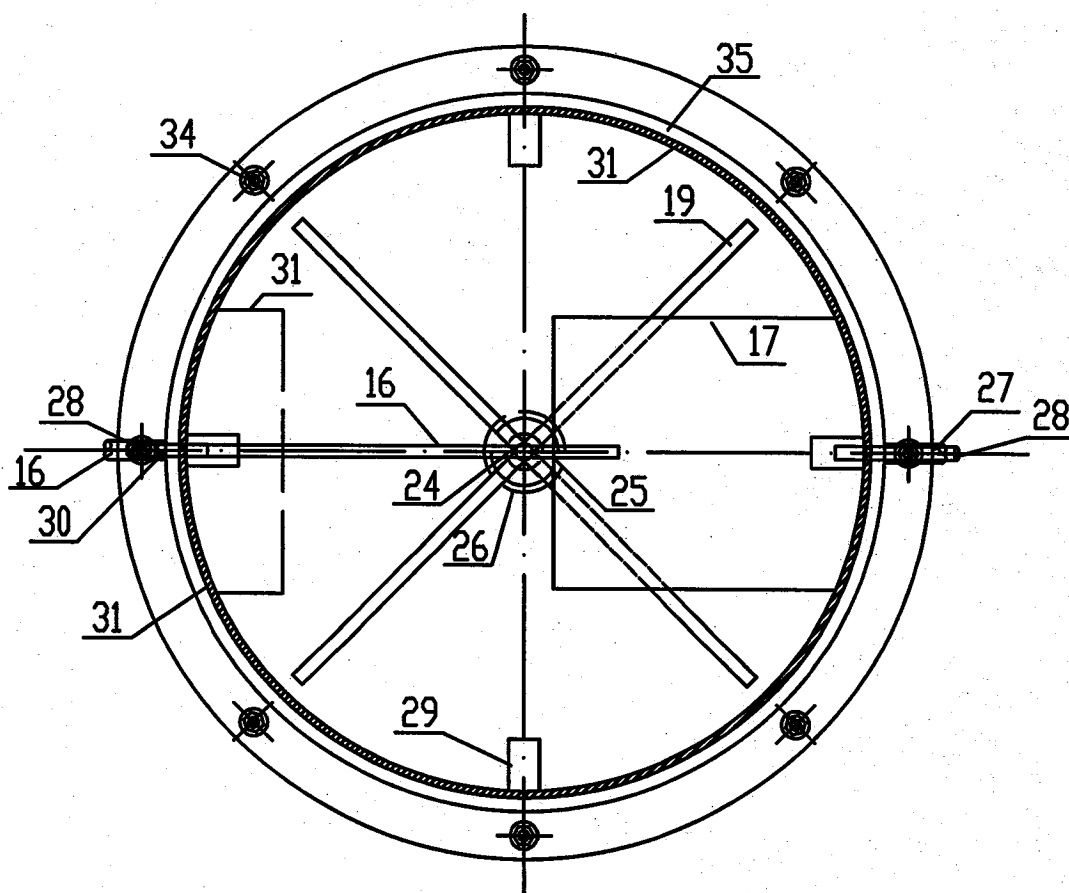


图 3

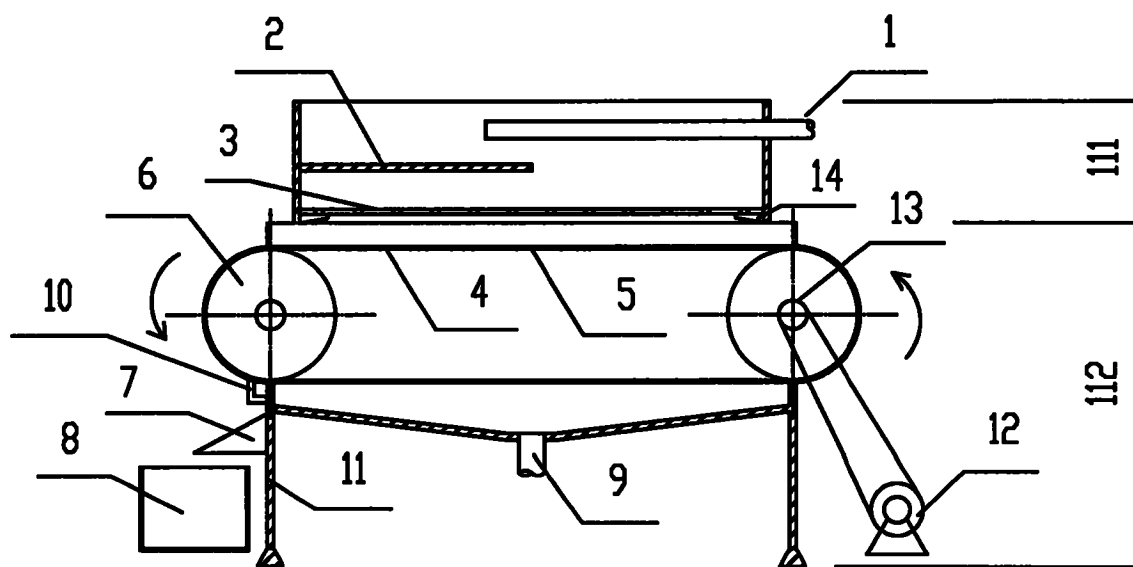


图 4

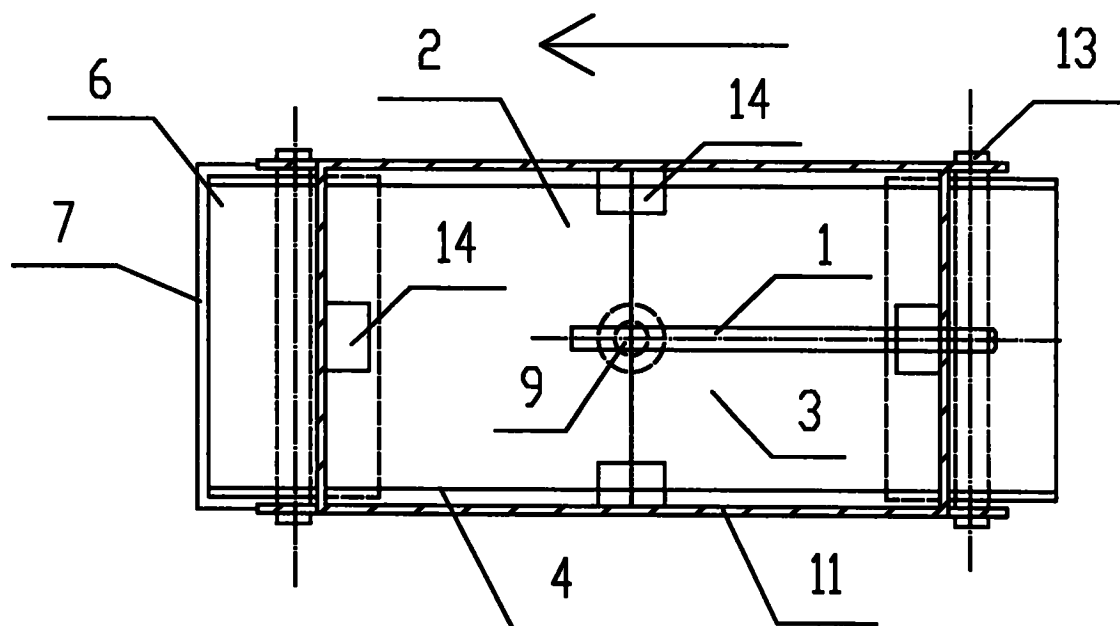


图 5

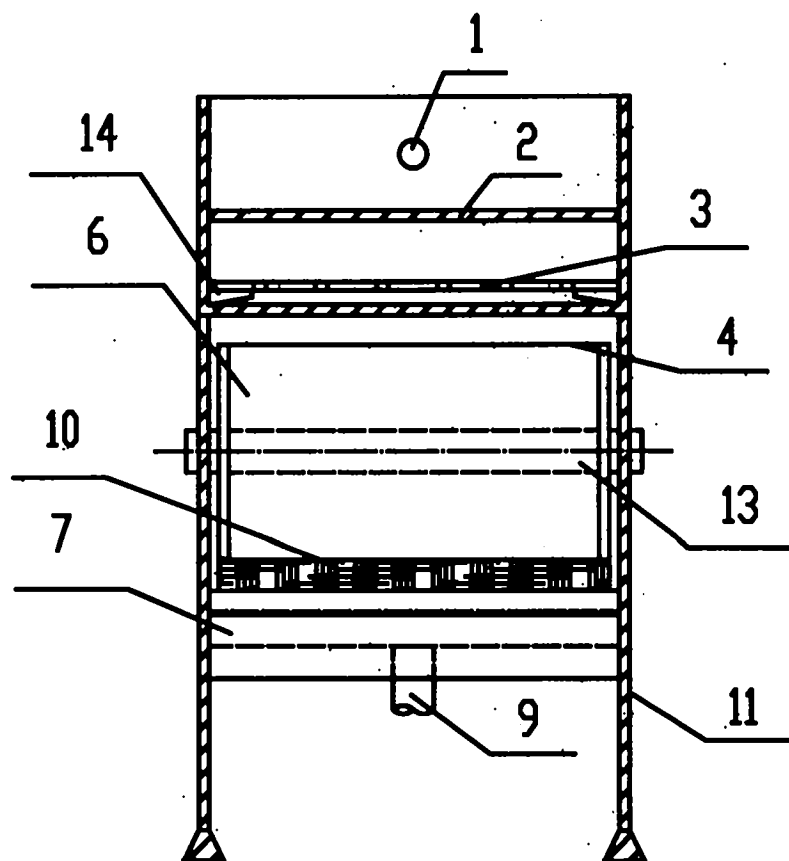


图 6

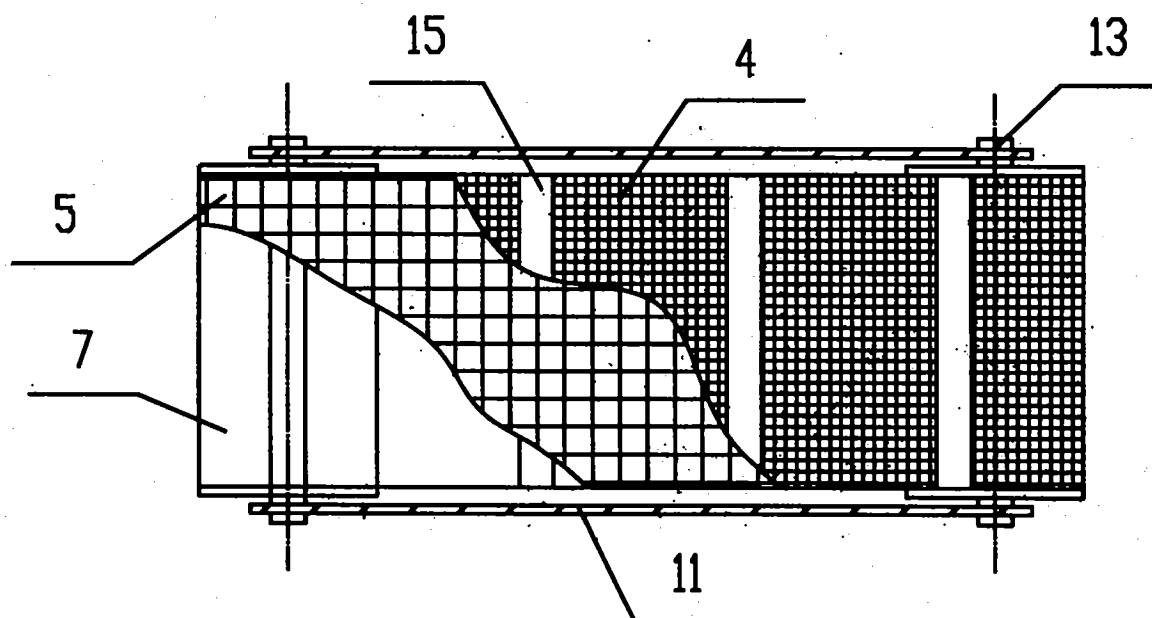


图 7

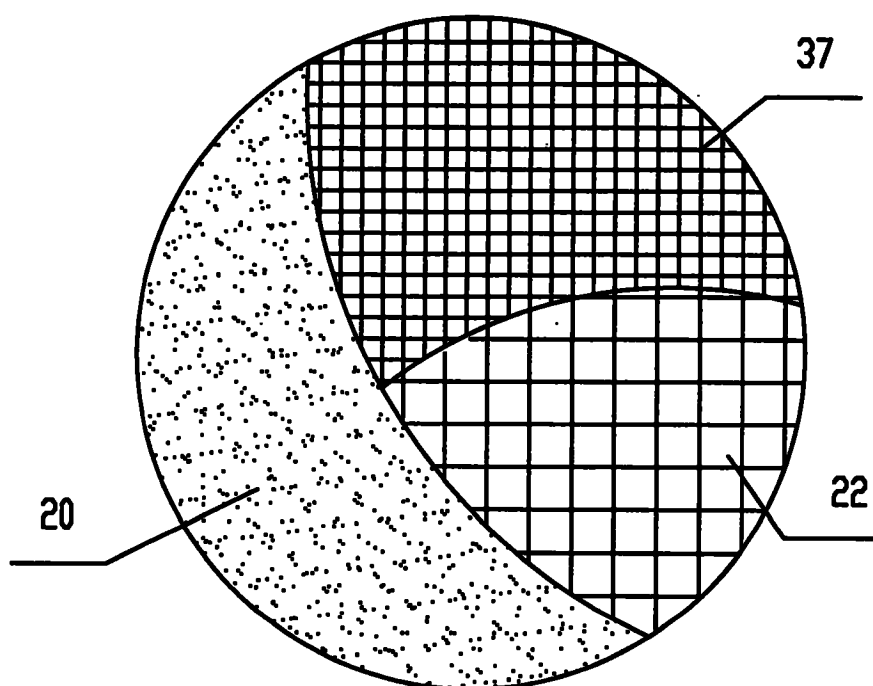


图 8

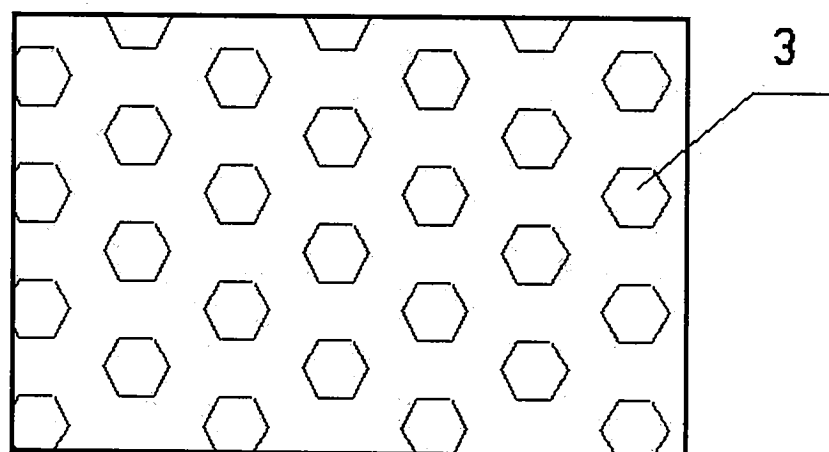


图 9