



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108238662 B

(45) 授权公告日 2021.01.01

(21) 申请号 201611206200.8

C02F 101/10 (2006.01)

(22) 申请日 2016.12.23

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 205421524 U, 2016.08.03

申请公布号 CN 108238662 A

CN 201140115 Y, 2008.10.29

(43) 申请公布日 2018.07.03

CN 201102910 Y, 2008.08.20

(73) 专利权人 中国石油天然气股份有限公司

CN 102351390 A, 2012.02.15

地址 100007 北京市东城区东直门北大街9  
号中国石油大厦

CN 102755768 A, 2012.10.31

审查员 王静

(72) 发明人 李玉亮 李家宁 陈超 宋建鹏

王政仁 沈佳 邱玉见

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 高龙鑫 王玉双

(51) Int. Cl.

C02F 1/38 (2006.01)

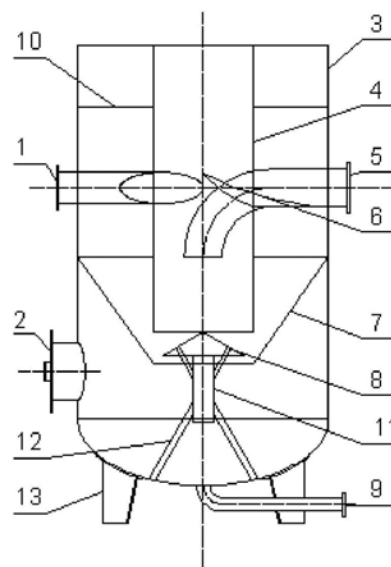
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种强化旋流沉砂罐

(57) 摘要

本发明涉及一种强化旋流沉砂罐,包括罐体,罐体的上部设有入水管和出水管,入水管和出水管与所述罐体连通处分别为入水口和出水口,出水管穿过内筒延伸至内筒的内部,罐体的下部设有人孔,罐体的内部由上至下设有内筒、环形斜板和导流帽,内筒和罐体之间设有导流板,导流板为螺旋形,导流板的一端位于入水口上方,另一端紧贴着出水管的横管外壁的下侧,导流板的两侧分别紧贴着内筒外壁与外筒内壁,内筒和环形斜板均设有底部开口,内筒的底部伸入环形斜板的内侧且伸入至其中下部,导流帽由所述环形斜板的底部开口伸入其内部,内筒的底部位于导流帽的上方。该强化旋流沉砂罐具有不需要大的水头压力及动力设备的优势。



1. 一种强化旋流沉砂罐, 包括罐体, 其特征在于, 所述罐体的上部设有入水管和出水管, 所述入水管和所述出水管与所述罐体连通处分别为入水口和出水口, 所述出水管穿过内筒后向下延伸至内筒的内部, 所述罐体的下部设有入孔, 所述罐体的内部由上至下设有内筒、环形斜板和导流帽, 所述内筒和所述罐体之间设有导流板, 所述导流板为螺旋形, 所述导流板的一端位于入水口上方, 另一端紧贴着出水管的横管外壁的下侧, 所述导流板的两侧分别紧贴着内筒外壁与外筒内壁, 所述内筒和所述环形斜板均设有底部开口, 所述内筒的底部伸入所述环形斜板的内侧且伸入至其中下部, 所述导流帽由所述环形斜板的底部开口伸入其内部, 所述内筒的底部位于所述导流帽的上方;

所述环形斜板沿水流方向向内收缩, 所述导流帽为圆锥体型, 该导流帽下边沿的直径小于所述环形斜板底部开口的直径。

2. 根据权利要求1所述的强化旋流沉砂罐, 其特征在于, 所述内筒通过若干个加固板固定在所述罐体上。

3. 根据权利要求2所述的强化旋流沉砂罐, 其特征在于, 所述加固板等间距的设置所述罐体上。

4. 根据权利要求3所述的强化旋流沉砂罐, 其特征在于, 所述加固板的数目为4。

5. 根据权利要求1所述的强化旋流沉砂罐, 其特征在于, 所述导流帽和所述环形斜板之间设置有气提砂器, 所述导流帽上设有开孔, 所述气提砂器的管线插入所述开孔内。

6. 根据权利要求1所述的强化旋流沉砂罐, 其特征在于, 所述导流帽通过导流帽底柱固定在所述罐体的底部。

7. 根据权利要求1所述的强化旋流沉砂罐, 其特征在于, 所述环形斜板与罐体之间的角度为 $30^{\circ}$ – $40^{\circ}$ 。

8. 根据权利要求1所述的强化旋流沉砂罐, 其特征在于, 所述罐体的底部设有排砂管。

9. 根据权利要求1所述的强化旋流沉砂罐, 其特征在于, 所述入水口和所述出水口处于同一水平面。

## 一种强化旋流沉砂罐

### 技术领域

[0001] 本发明涉及水处理装置,尤其涉及一种强化旋流沉砂罐。

### 背景技术

[0002] 目前,污水处理中应用的旋流沉砂罐或池主要有三种形式及变形:钟氏沉砂池和比氏沉砂池、旋流除沙器。

[0003] 钟式沉砂池是一种利用机械力控制水流流态与流速,加速砂沉淀,并使有机物随水流带走的沉砂装置。废水由流入口沿切线方向流入沉砂区,利用电动机及传动装置带动转盘和斜坡式叶片,由于所受离心力的不同,把砂粒甩向池壁,掉入砂斗,有机物则被送回废水中。调整转速,可达到最佳沉砂效果。沉砂用压缩空气经砂提升管、排砂管清洗后排出。

[0004] 比氏沉砂池采用涡流原理,含砂污水在经过平而直的自由液面进水渠道后,使得水的紊流减到最低。进水渠末端是一个能产生附壁效应的斜坡,可使部分已经沉降于渠道内的砂粒顺斜坡进入池底集砂区,并设有一个挡板,使水流及砂子进入沉砂池时向池底流行。设在池中的轴向螺旋桨以一定转速形成螺旋状环流,因而强化了砂粒沉降的附壁交应。砂粒在重力和涡流而产生的离心力共同作用下,向池内壁密集,并下滑沉至池底集砂区。由于螺旋桨产生的涡流,愈靠池中心,水流断面半径愈小,池内水流从池壁至池中心由慢至快旋流,最终将集砂区的沉砂扫于砂斗。而较轻的有机物在涡流中心与砂粒分离。池内的螺旋状环流在池壁处向下,到池中则向上,加上螺旋桨的作用,有机物在池中心部位向上升起,并随出水流至后续处理构筑物,从而完成了砂水分离的过程。

[0005] 上述钟氏与比氏沉砂池在运行时需要动力设备,需要耗电;长期使用时动力设备及内部桨叶等转动设备需定时维护或维修;钟氏沉砂池的水流出口方向受到限制。

[0006] 旋流除砂器是根据离心沉降和密度差的原理,当水流在一定的压力从除砂器进口以切向进入设备,会产生强烈的旋转运动,由于砂水密度不同,在离心力、向心浮力作用下,使密度低的清水上升,由溢流口排出,密度大的砂沉降到底部并由排砂口排出,从而达到除砂的目的。由于上述旋流除砂器是一个封闭的装置,因此进水需要较强的水压水流量。

### 发明内容

[0007] 为了解决上述现有技术中的问题,本发明的目的在于提供一种强化旋流沉砂罐,具有不需要大的水头压力及动力设备,出水方向可以任意改变,运行时不需要维护。

[0008] 为达到上述目的,本发明提供一种强化旋流沉砂罐,包括罐体,所述罐体的上部设有入水管和出水管,所述入水管和所述出水管与所述罐体连通处分别为入水口和出水口,所述出水管穿过内筒延伸至内筒的内部,所述罐体的下部设有人孔,所述罐体的内部由上至下设有内筒、环形斜板和导流帽,所述内筒和所述罐体之间设有导流板,所述导流板为螺旋形,所述导流板的一端位于入水口上方,另一端紧贴着出水管的横管外壁的下侧,所述导流板的两侧分别紧贴着内筒外壁与外筒内壁,所述内筒和所述环形斜板均设有底部开口,所述内筒的底部伸入所述环形斜板的内侧且伸入至其中下部,所述导流帽由所述环形斜板

的底部开口伸入其内部,所述内筒的底部位于所述导流帽的上方。

[0009] 本发明所述的强化旋流沉砂罐,其中,优选的是,所述内筒通过若干个加固板固定在所述罐体上。

[0010] 本发明所述的强化旋流沉砂罐,其中,优选的是,所述加固板等间距的设置所述罐体上。

[0011] 本发明所述的强化旋流沉砂罐,其中,所述加固板的数目优选为4。

[0012] 本发明所述的强化旋流沉砂罐,其中,优选的是,所述导流帽为圆锥体型,该导流帽下边沿的直径小于所述环形斜板底部开口的直径。

[0013] 本发明所述的强化旋流沉砂罐,其中,优选的是,所述导流帽和所述环形斜板之间设置有气提砂器,所述导流帽上设有开孔,所述气提砂器的管线插入所述开孔内。

[0014] 本发明所述的强化旋流沉砂罐,其中,优选的是,所述导流帽通过导流帽底柱固定在所述罐体的底部。

[0015] 本发明所述的强化旋流沉砂罐,其中,所述环形斜板与罐体之间的角度优选为30-40°。

[0016] 本发明所述的强化旋流沉砂罐,其中,所述罐体的底部优选设有排砂管。

[0017] 本发明所述的强化旋流沉砂罐,其中,所述入水口和所述出水口优选处于同一水平面。

[0018] 本发明的强化旋流沉砂罐,原理为离心沉砂、附壁效应和涡流;水流流入不要求水头很高,半米水头就行,水流延切线方向进入沉砂罐(由于地球引力和自转的影响,为了进一步加强水流旋转,可以北半球水流逆时针,南半球水流顺时针旋。)简单地说进水半米高的水头沿切线方向进入沉砂罐,由于水头低、水量在一定范围,在沉砂罐内加了一个内筒、导流板,在导流板的作用下强迫水流沿内筒与外筒之间通道斜向下流动,在向下流的过程中沉砂罐环形斜板向内收缩,与内筒的间隙(过流断面)逐渐变小,流速逐渐增大,在沉砂罐的中下部,内筒与环形斜板间隙最小处,砂子被甩出进入贮砂区,用气提或泵排砂的方式将砂子排出;而污水在流经此处间隙时流速加大,在导流板的作用下,将污水比重相近的悬浮物与污水一并裹起进入沉砂罐内筒,随后流出。从而实现了砂沉、悬浮物不沉的效果。

[0019] 本发明的强化旋流沉砂罐是靠环形斜板的向内收缩使污水迅速旋转,砂子附壁,内筒与外壁之间一定的间隙使水流达到最佳状态,从而使悬浮物水与砂分离;并且进水水量及水压较小,靠导流板、内筒和罐外壁导向作用使水流速越来越大,产生较强的离心力,而导流帽、内筒与罐外筒之间的缝隙大小对悬浮物与砂的分离起到较大的作用。总之,本发明通过导流板、环形斜板、内筒和罐外壁相互配合,来加强旋流。

[0020] 本发明已制作出生产设备,应用于辽阳石化动力厂污水处理车间生产中,在生产中表现良好,达到上述要求。比如进水为连续砂滤池反洗水,水中含有1-3毫米的石英砂、污泥悬浮物,来水高于沉砂罐入口半米,表现了良好的除砂效果,悬浮物随水流走,而且设备占地面积小的特点。

## 附图说明

[0021] 图1为本发明强化旋流沉砂罐的正视图;

[0022] 图2为本发明强化旋流沉砂罐的侧视图;

- [0023] 图3为本发明强化旋流沉砂罐的俯视图；
- [0024] 图4为本发明罐体与导流板的结构示意图；
- [0025] 图5为本发明导流板的正视图；
- [0026] 图6为本发明导流板的俯视图；
- [0027] 图7为本发明导流板的立体图；
- [0028] 其中附图标记：
- [0029] 1、入水管,2、人孔,3、罐体(外筒),4、内筒,5、出水管,6、导流板,7、环形斜板,8、导流帽,9、排砂管,10、加固板,11、导流帽底柱,12、支撑杆,13、支撑脚。

## 具体实施方式

[0030] 下面的实例是为了进一步说明本发明的方法,但不应受此限制。

[0031] 实施例1:

[0032] 参见图1-7所示,本发明的强化旋流沉砂罐,包括罐体3,罐体3的上部设有入水管1和出水管5,入水管1和出水管5与罐体3连通处分别为入水口(未标示)和出水口(未标示),出水管4继续穿过内筒4延伸至其内部,罐体3的下部设有人孔2,罐体3的底部设有排砂管9,罐体3的内部由上至下设有内筒4、环形斜板7和导流帽8,内筒4和罐体3之间设有导流板6,导流板6为螺旋形(类似螺旋叶片),该导流板6的一端位于入水口上方,另一端紧贴着出水管5的横管外壁的下侧,导流板6的两侧分别紧贴着内筒4外壁与外筒3内壁,内筒4和环形斜板7均设有底部开口,内筒4的底部伸入环形斜板7的内侧且伸入至其中下部,导流帽8由环形斜板7的底部开口伸入其内部,内筒4的底部位于导流帽8的上方。

[0033] 所述内筒4通过4个加固板10固定在罐体3上,加固板10等间距的设置于罐体3上。导流帽8为圆锥体型,该导流帽8下边沿的直径小于环形斜板7底部开口的直径。

[0034] 所述环形斜板7与罐体3之间的角度为 $35^{\circ}$ 。

[0035] 所述导流帽8和环形斜板7之间能够放置气提砂器,气提砂器的管线插入导流帽上所设开孔内。导流帽8通过导流帽底柱11及支撑杆12固定在罐体3的底部。罐体3的底部设有支撑脚13。

[0036] 其中,导流板6的作用是这样的:当污水从入水口进入,它起到一个导流的作用,入水口进入的污水,强迫向斜下方流,加快形成涡流。从另一角度来说如果没有导流板的话,因为入水口和出水口高度是一样的,也会产生涡流,亦会向斜下方流,但会有部分的污水要冲刷到出水口管线。

[0037] 本发明的强化旋流沉砂罐的原理为离心沉砂、附壁效应和涡流;水流流入不要求水头很高,半米水头就行,水流沿切线方向进入沉砂罐(由于地球引力和自转的影响,为了进一步加强水流旋转,可以北半球水流逆时针,南半球水流顺时针旋),由于水头低、水量不大,在沉砂罐内加设内筒和导流板,在导流板的作用下水沿内筒与外筒之间通道斜向下流动,在向下流动的过程中沉砂罐环形斜板向里收缩,与内筒的间隙越来越小,水流旋转越来越快,砂子被甩到环形斜板上并在重力作用下向下滑动,在沉砂罐的中下部,内筒与环形斜板最小处,砂子被甩出进入贮砂区,用气提或泵排砂的方式将砂子排出;而污水在流经此处间隙时流速加大,在导流帽的作用下,将污水比重相近的悬浮物与污水一并裹起进入沉砂罐内筒,在涡流作用下从出水口流出。从而实现了砂沉同时悬浮物不沉的效果。

[0038] 例如：某厂连续砂滤池反洗水，水中含有石英砂、清洗下来的悬浮污泥，反洗水中的污泥沉淀下来后进一步压滤脱水，但是泥中含有石英砂，这些石英砂堵塞沉淀池出口及管道，高压离心泵输送这些物料时磨损特别厉害，污泥压滤前经过螺杆泵提升，但螺杆泵根本不具备输送带石英砂污泥的能力，造成污泥无法处理。在连续砂滤池反洗水进入沉淀池前通入本发明的带有内筒和导流板的强化旋流沉砂罐即可解决此问题。反洗水 $170\text{m}^3/\text{h}$ ，水头 $0.5\text{m}$ ，石英砂粒径为 $1\text{--}3\text{mm}$ ，设计的沉砂罐入口直径 $250\text{mm}$ ，出水口直径 $300\text{mm}$ ，沉砂罐直径 $2000\text{mm}$ ，内筒直径 $800\text{mm}$ ，罐高 $3.5\text{m}$ ，该强化旋流沉砂罐能完全将水中砂石类去除。

[0039] 当然，本发明还可有其它多种实施例，在不背离本发明精神及其实质的情况下，熟悉本领域的技术人员可根据本发明作出各种相应的改变和变形，但这些相应的改变和变形都应属于本发明的保护范围。

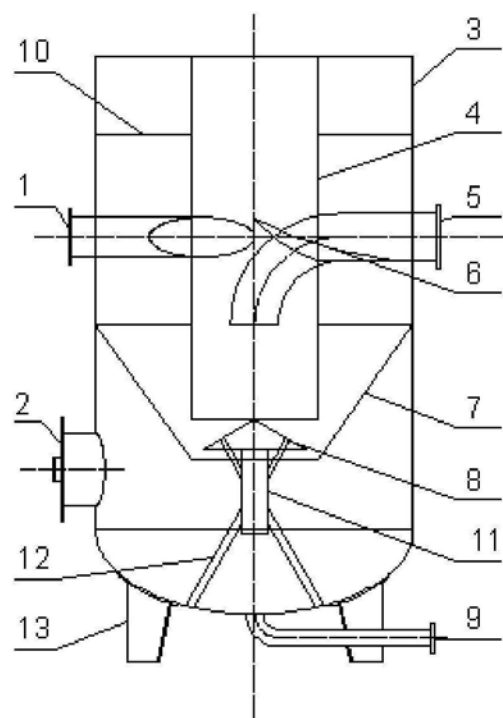


图1

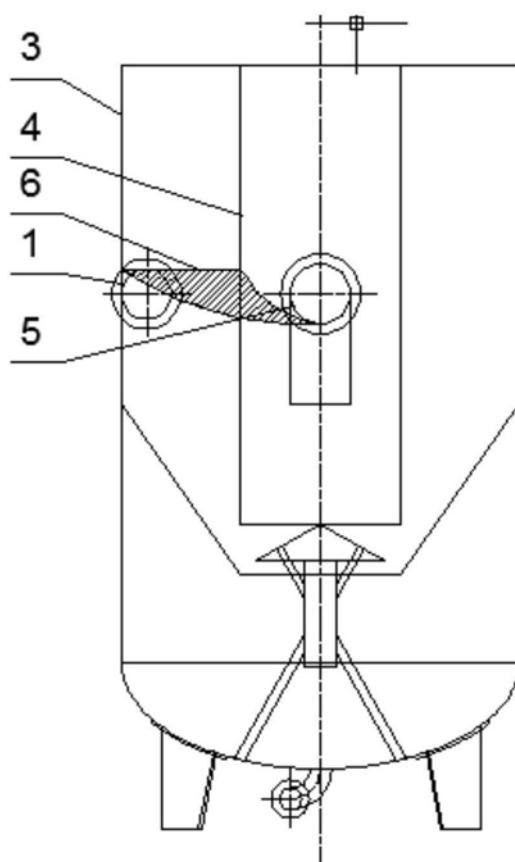


图2

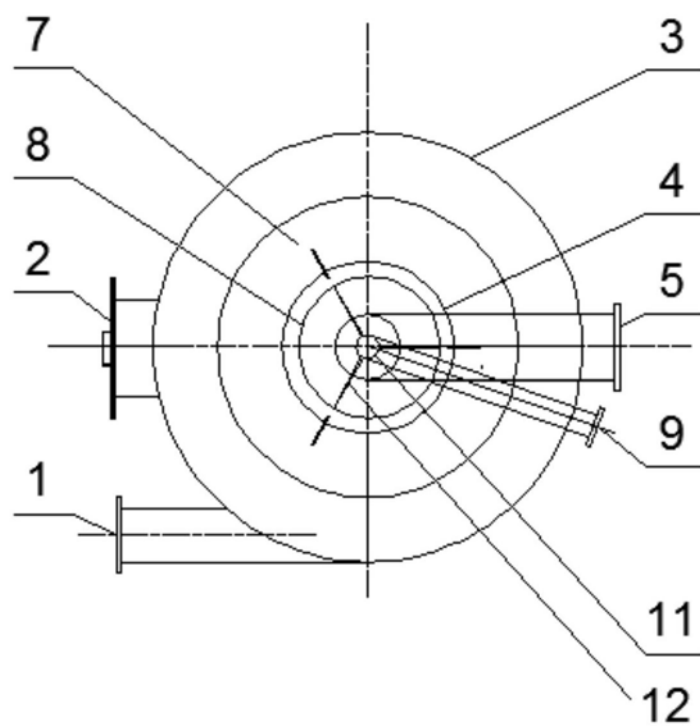


图3

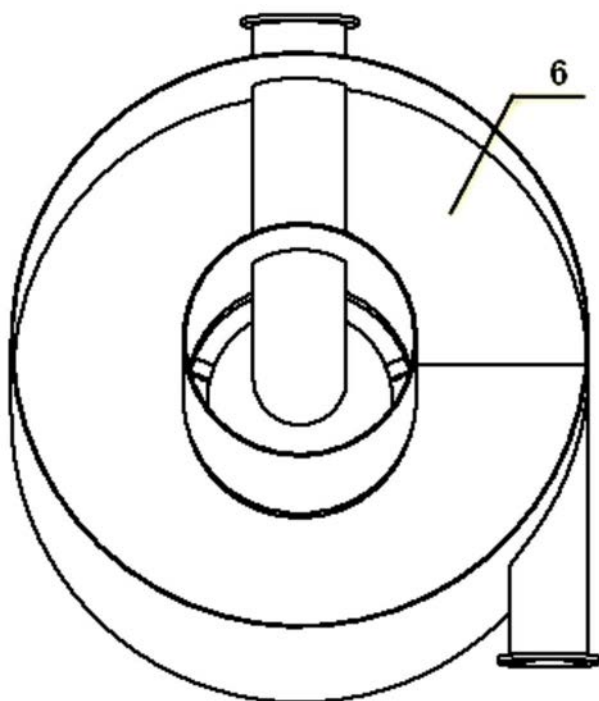


图4





图5

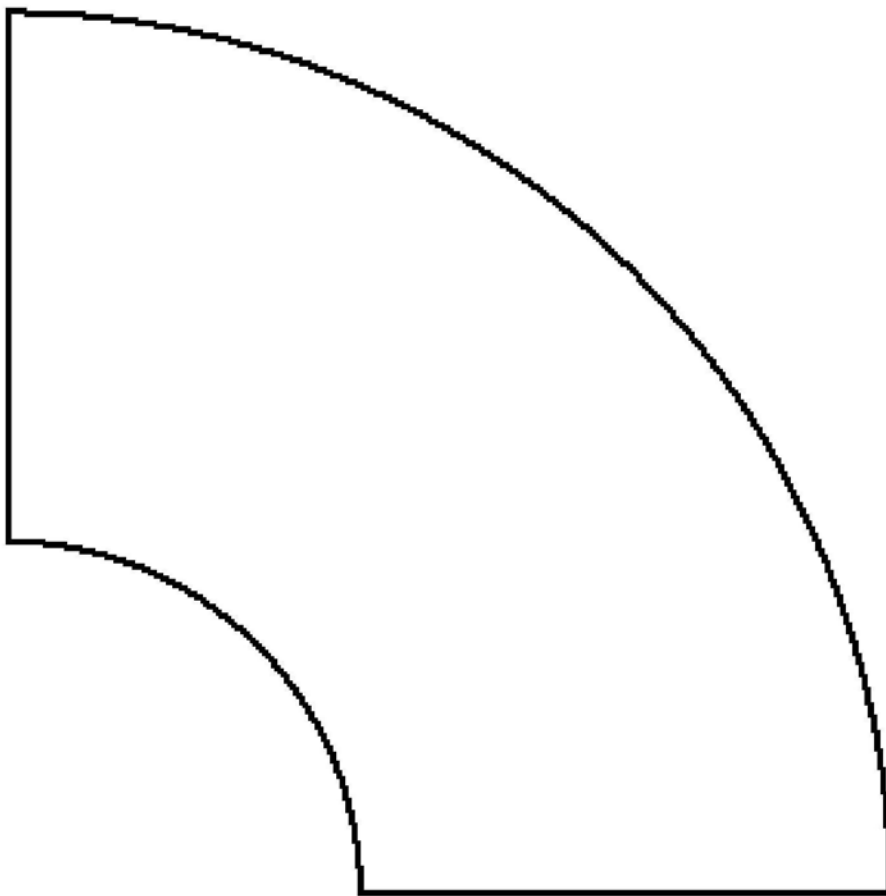


图6

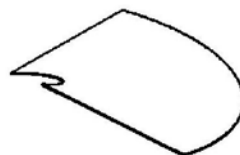


图7