



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206695670 U

(45)授权公告日 2017.12.01

(21)申请号 201720389262.0

(22)申请日 2017.04.14

(73)专利权人 中国石油大学(华东)

地址 266580 山东省青岛市黄岛区长江西路66号

(72)发明人 闵捷 谭卓伟 张喆 杨文三
徐嘉伟 李安俊 张璇 王振波
孙治谦 刘兆增

(51)Int.Cl.

F28F 13/12(2006.01)

F28F 19/00(2006.01)

F28G 3/10(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

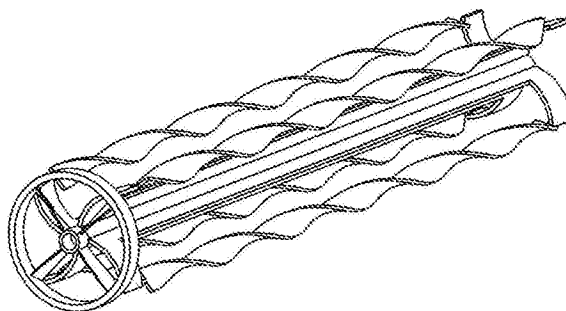
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)实用新型名称

换热管内组合式扰流防垢内插件

(57)摘要

本实用新型涉及一种换热管内组合式扰流防垢内插件,该内插件由螺旋纽带、支撑件组成。该设计将螺旋纽带与支撑件组合起来,其整体的半径略小于换热管的半径。内装置为支撑件,支撑件上设置有均布的轴向为圆弧状的支撑板,支撑板上转动孔用以安装螺旋纽带,支撑板通过焊接连接空心轴,支撑件的一端具有旋转端盖,端盖内装有旋转叶片,与支撑件为同轴结构。外装置为螺旋纽带,通过螺旋纽带上的轴与支撑板上的孔以间隙配合的方式连接。在工作状态下,旋转端盖在液体的冲击下产生旋转的扭矩带动内插件转动,此装置加大了换热管内的扰流状态,螺旋纽带的转动进一步破坏了管壁附近的边界垢层,达到防垢除垢的效果。



1. 一种换热管内组合式扰流防垢内插件,其特征在于,空心轴上具有旋转端盖的支撑件与螺旋纽带组合为一个整体,支撑件上的支撑板焊接在空心轴上,螺旋纽带通过螺旋纽带上设置的轴以间隙配合的方式连接在支撑板的孔中,旋转端盖置于支撑件的一端;其支撑件上设置有圆弧状的支撑板,支撑板的半径随换热管管径大小而变化;旋转端盖内设置有旋转叶片,其旋转端盖半径小于支撑件;该扰流防垢内插件整体半径小于换热管管径1mm~2mm,且安装在支撑件上的螺旋纽带旋转轨迹接近于换热管的管壁;支撑板与空心轴通过焊接方式连接。

2. 根据权利要求1所述的换热管内组合式扰流防垢内插件,支撑件的支撑板在空心轴上均匀分布,数量为三个,支撑板的大小随换热管的半径变化。

3. 根据权利要求1所述的换热管内组合式扰流防垢内插件,支撑件与螺旋纽带的连接,通过螺旋纽带上的轴与支撑件上的转动孔以间隙配合的方式连接在支撑板上,加大换热管壁附近的扰流程度。

4. 根据权利要求1所述的换热管内组合式扰流防垢内插件,旋转端盖通过改变端盖旋转叶片的角度来改变内插件的旋转方向,旋转端盖与支撑件是同轴结构。

5. 根据权利要求1所述的换热管内组合式扰流防垢内插件,根据实际需要多个内插件进行串联使用。

6. 根据权利要求1所述的换热管内组合式扰流防垢内插件通过铁丝挠性轴来进行连接,置于换热管内。

换热管内组合式扰流防垢内插件

技术领域

[0001] 本实用新型涉及了换热器换热管中起到强化传热、扰流除垢作用的内插件,以液体流动使其转动,达到进一步的强化传热和清洁除垢的效果。

背景技术

[0002] 目前,换热设备作为基础设备-热交换器广泛应用于石油、化工、动力、核能、冶金、制冷等能源行业。提高换热器的效率是节能降耗的研究重点之一。目前换热管管内污垢沉积的现象非常普遍,换热管管壁结垢增加了换热管自身的热阻,还会增加换热管内的液体流动阻力,随着污垢的沉积,有时甚至会出现堵管等现象,严重的影响了换热设备的换热效率。为解决这种污垢堆积,换热效率不高的现象,采用内插件的方式是一种简单、高效的解决方法。通过内插件增加管内液体的扰流程度,进行防污除垢,提高了换热管的换热效率,在节能减排方面做出了贡献。

[0003] 在当今研究的强化换热措施中,常用的内插件形式如螺旋弹簧、螺旋片、纽带等实现换热设备强化换热的优势明显,它们的结构简单,价格低廉,制造也较为方便。螺旋纽带和内置叶片都作为高效强化换热的扰流除垢内插件,广泛应用于换热设备的强化换热、防垢及流体混合等领域。人们仍然愿意采用螺旋纽带作为内插件的构件起到扰流除垢的作用。目前,内插件的螺旋纽带常作为单独的一条置于换热管内使用,换热管内的扰流程度不够强,同时也不能加强流动边界层的扰流作用,为了改进这一缺陷,本设计提出了多个螺旋纽带组合的扰流防垢内插件。

实用新型内容

[0004] 目前的内插件对于扰流程度和防垢除垢的效果并不理想,导致换热管的换热效率无法提高。为了增大管内扰流程度,从而达到提高换热管管内换热效率的效果,尤其是针对管壁附近的液体进行强化扰流的设计,达到减缓换热管壁的结垢速度,同时在柔性轴的连接下,内插件中的螺旋纽带对管壁也有刮擦除垢的作用。

[0005] 本次设计一种换热管内组合式扰流防垢内插件,该实用新型设计将螺旋纽带与支撑件组合起来,其整体的半径小于换热管的半径。内装置为支撑件,支撑件由支撑板、旋转端盖、空心轴三者组成,其中支撑件上的支撑板与一个空心轴焊接在一起,本次实用新型在空心轴设置了四个支撑板,为了使该内插件随着液体转动,支撑板的一端设置有旋转端盖。外装置为螺旋纽带,通过旋转纽带上的轴连接在支撑板上的孔中,通过孔轴间隙配合的方式连接在靠近换热管壁的边界上。在换热管的工作状态下,液体通过外部的旋转端盖使支撑件开始旋转,螺旋纽带也随着液体的流动绕着支撑件的空心轴旋转,同时,螺旋纽带也在轴孔配合下,自身开始转动,几个螺旋纽带组合转动起来进一步的加大了管内壁的扰流状态,同时也破坏了管壁周围的边界层垢层,达到防垢除垢的效果。

[0006] 支撑件上的支撑板在空心轴上可绕空心轴均匀排列,使得在流场冲击下,绕着空心轴均匀旋转,在特定的条件下,支撑板可绕空心轴不均匀分布,使得产生特定方向偏转,

在旋转的同时,增强对一侧管壁的摩擦,在下图中1-图5中为四个均匀分布在空心轴四周的支撑板。

[0007] 支撑板的半径根据换热管的半径进行调整,小于换热管管径1mm~2mm,叶片形状为圆弧状。

[0008] 外部的螺旋纽带上设置有轴与支撑件中支撑板上的转动孔连接,支撑板与空心轴的连接通过焊接等方式。

[0009] 旋转端盖通过焊接方式连接在支撑件的空心轴上。

[0010] 内插件的连接方式可用铁丝等挠性轴连接。

[0011] 本实用新型具有以下优点:

[0012] (1) 本组合式扰流防垢内插件中设置的旋转端盖使该装置在流体的流动下产生旋转的扭矩达到内插件自旋的效果;

[0013] (2) 本组合式扰流防垢内插件中设置的支撑件与螺旋纽带的组合结构加大了换热管内扰流程度,同时增加了流体冲刷力,增大流体对污垢的剪切力;

[0014] (3) 本组合式扰流防垢内插件中设置的螺旋纽带在工作时与换热管壁接触时,会刮擦管壁上的污垢,并通过螺旋纽带的旋转,进一步加强了管壁周围的扰流程度,达到防垢清垢的目的。

[0015] (4) 本组合式扰流防垢内插件中多个螺旋纽带与支撑件的连接为可拆卸结构,方便清洗,提高了插件的使用寿命。

附图说明

[0016] 图1是本次换热管内组合式扰流防垢内插件的三维示意图;

[0017] 图2是本次换热管内组合式套扰流防垢内插件中支撑件的三维示意图;

[0018] 图3是本次换热管内组合式扰流防垢内插件中转动孔与转动轴间隙配合的三维示意图;

[0019] 图4是本次换热管内组合式扰流防垢内插件中螺旋纽带的三维示意图;

[0020] 图5是本次换热管内组合式扰流防垢内插件的安装结构示意图。

[0021] 图6是图5中A-A的剖面图。

[0022] 图中,1-旋转端盖,2-旋转叶片,3-空心轴,4-螺旋纽带,5-转动轴,6-支撑板7-转动孔8-挠性轴9-换热管10-挂件11-换热器管板。

具体实施方式

[0023] 如图1所示,本实用新型设计了一种换热管内组合式扰流防垢内插件,该装置包括旋转端盖1,旋转叶片2,空心轴3,螺旋纽带4,转动轴5,支撑板6,转动孔7;如图2所示,旋转端盖1内四个均布的旋转叶片2,旋转端盖1与支撑板6为同轴结构,焊接在空心轴3上,共同组成该装置的整体支撑件;如图4所示,螺旋纽带4的两端分别有两根转动轴5;如图3所示,支撑板6上有四个均布的圆弧状支撑板,在每个支撑板6的轴向端开两个转动孔7,如图3所示,转动孔7与转动轴5以间隙配合的方式连接。

[0024] 如图5所示,通过挠性轴7将多个换热管内组合式扰流防垢连接起来使用,挠性轴7通过挂件10固定在换热管8的两端,该装置利用旋转端盖1内的旋转叶片2在液体流动中会

产生转动力矩与轴向力,带动支撑板6产生旋转,支撑板6的旋转对管内中心流体进行了扰流,使管内中心流体达到足够的湍流程度,螺旋纽带4在支撑板6转动的状态下,通过液体的带动也产生转动力矩,螺旋纽带4的转动不断破坏换热管9的边界层流动状态,增强湍流程度;螺旋纽带4在挠性轴8的连接下,对换热管9的内壁不断地撞击与刮擦,达到清理污垢的目的,管壁湍流程度的加强,也加速了污垢的流动与排除。该种连接形式下,同时通过改变旋转叶片的螺旋角、沿空心轴径向的高度、叶片的形状来改变传热流体对转子的转动力矩,保证装置的流畅旋转,改变装置的转动方向,达到强化传热的效果。

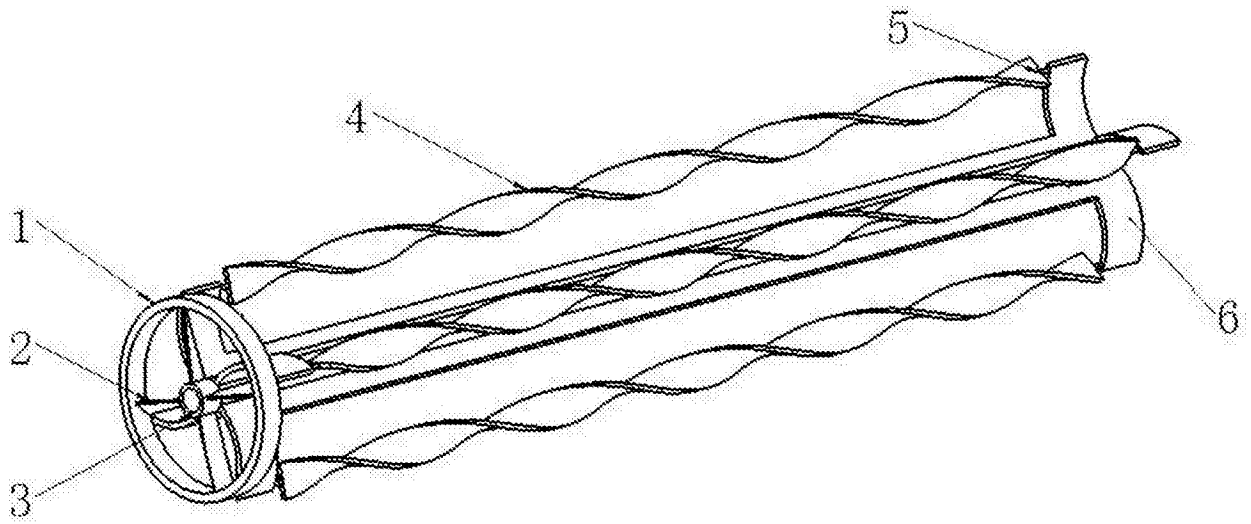


图1

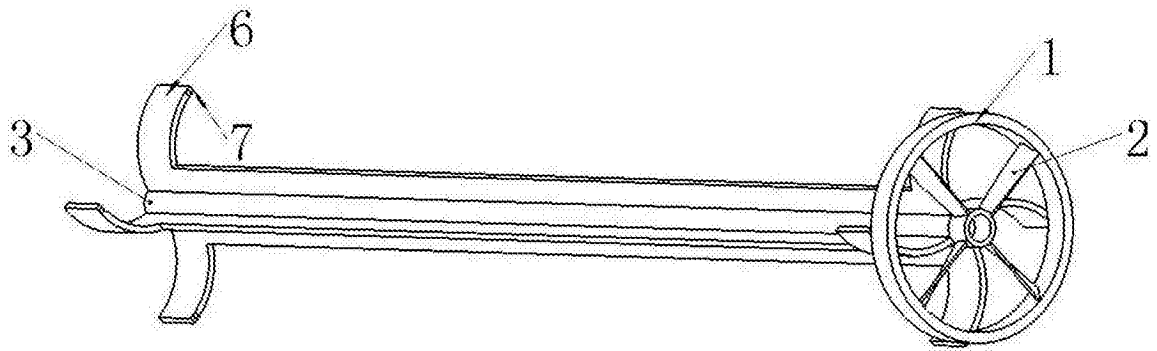


图2

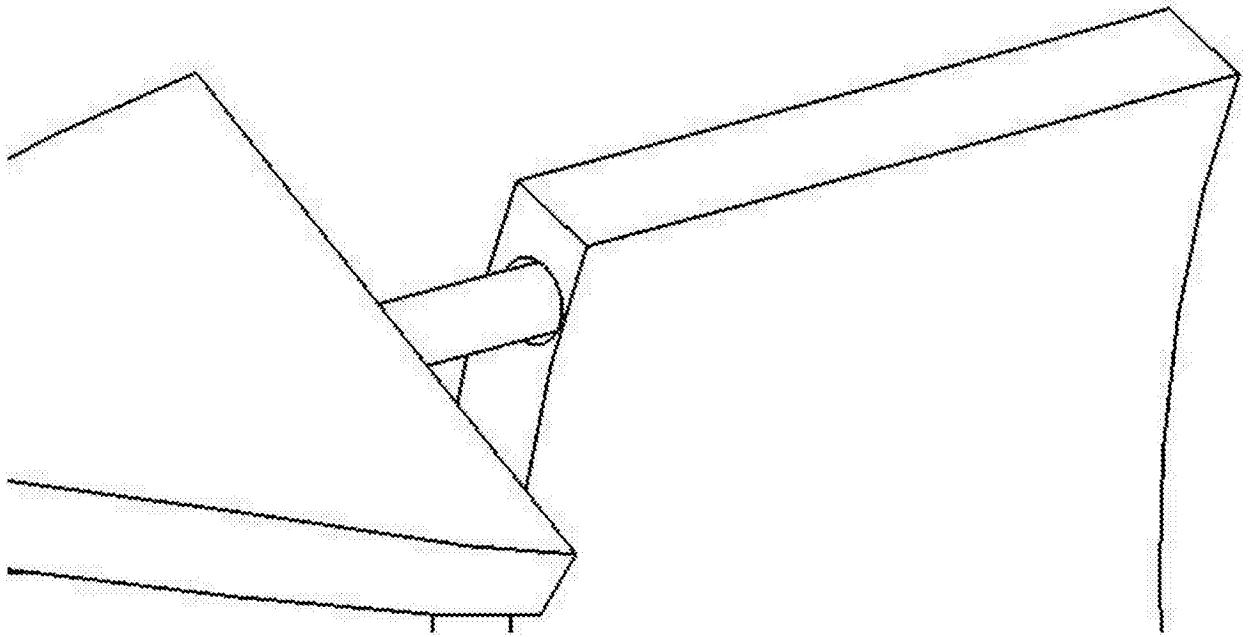


图3

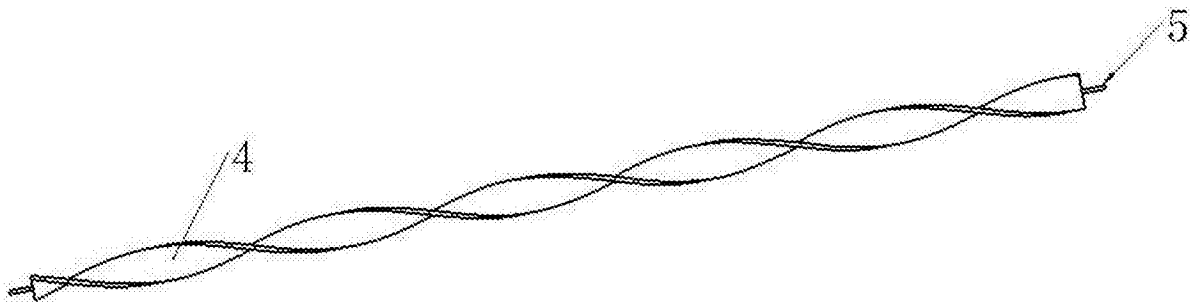


图4

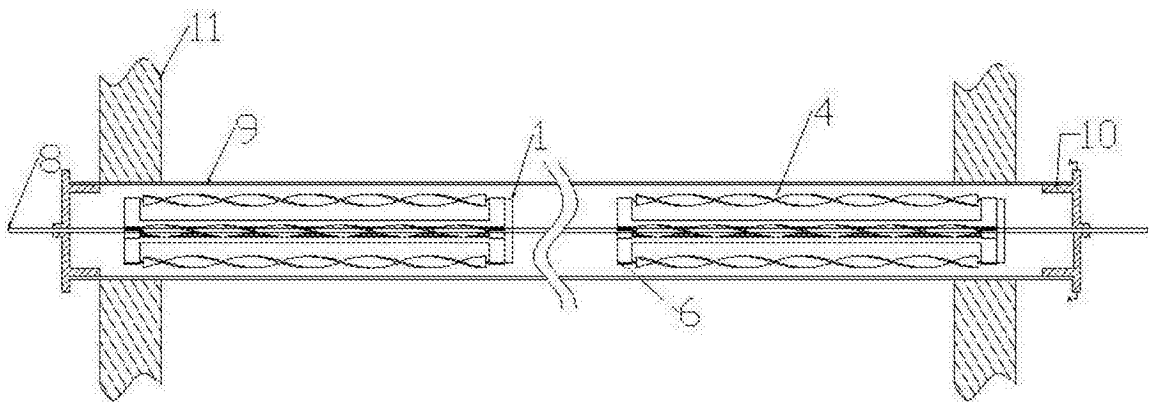


图5

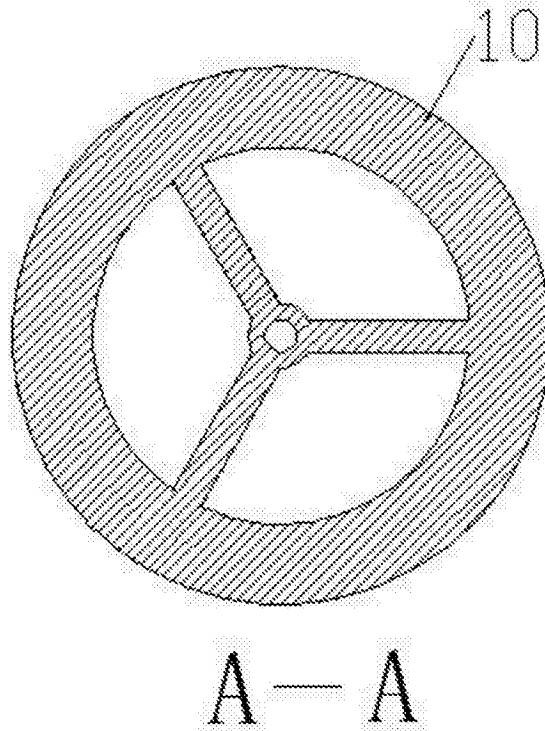


图6