



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103816716 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 17

(21) 申请号 201410089118. 6

CN 103071334 A, 2013. 05. 01,

(22) 申请日 2014. 03. 12

CN 102923864 A, 2013. 02. 13,

(73) 专利权人 河北工业大学

审查员 高秋菊

地址 300401 天津市北辰区双口镇西平道
5340 号

(72) 发明人 梁金生 孟军平 郑路宁 张茜
赵越

(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.

B01D 39/00(2006. 01)

B01D 36/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102010070 A, 2011. 04. 13,

CN 1765758 A, 2006. 05. 03,

US 2011/0100895 A1, 2011. 05. 05,

CN 102010070 A, 2011. 04. 13,

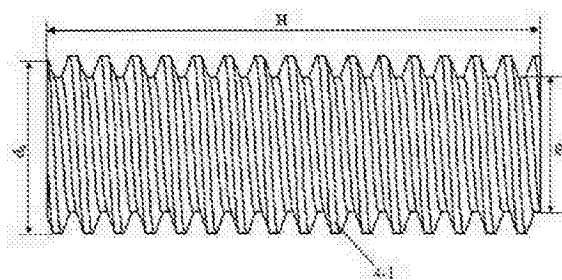
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

水处理核心组件及水处理装置

(57) 摘要

本发明公开一种水处理核心组件及水处理装置。该核心组件包括密封安装连接的柱状内核和圆筒状外壳,其特征在于该核心组件所述内核为表面具有螺线结构的金属棒,所述金属棒的结构如下:总长度为100-400mm;螺线结构模数为2-10,螺线头数为1、2或4,直径系数为10-16,压力角为18-22°,分度圆直径为32-120mm,齿顶圆直径为36-140mm,齿根圆直径为27.2-96mm,轴向齿距为6.28-31.40mm。该水处理装置安装使用该水处理核心组件。



1. 一种水处理核心组件,包括密封安装连接的柱状内核和圆筒状外壳,其特征在于该核心组件所述内核为表面具有螺线结构的金属棒,所述金属棒的结构如下:总长度为100-400mm;螺线结构模数为2-10,螺线头数为1、2或4,直径系数为10-16,压力角为 $18-22^{\circ}$,分度圆直径为32-120mm,齿顶圆直径为36-140mm,齿根圆直径为27.2-96mm,轴向齿距为6.28-31.40mm;所述金属棒为铜锌合金材料,并按如下质量配方冶炼制备而成:铜50-70%、锌20-35%、锡5-15%、镍5-10%、铁0.5-1%、锰0.01-0.1%、稀土元素钕或铈0.01-0.15%,以及硅1-3%、镁1-3%、铬0.1-1.0%、钼0.1-1.0%和钒0.1-1.0%中的一种或多种,各组分质量之和为100%。

2. 如权利要求1所述的水处理核心组件,其特征在于所述螺线结构模数 m 为2;所述螺线头数 z 为1;所述直径系数 q 为16mm;所述压力角 α 为 20° 。

3. 如权利要求1所述的水处理核心组件,其特征是所述圆筒状外壳与柱状内核采用过盈配合。

4. 如权利要求1-3任一所述的水处理核心组件,其特征是所述金属棒为铜锌合金材料,并按如下质量配方冶炼制备而成:铜60%,锌25%,锡5%,镍5%,铁0.5%,锰0.1%,铈0.1%,硅1%,镁1%,铬0.8%,钼1%和钒0.5%。

5. 如权利要求4所述的水处理核心组件,其特征是所述金属棒为铜锌合金材料,并按如下质量配方冶炼制备而成:铜65%,锌20%,锡5%,镍5%,铁0.75%,锰0.1%,铈0.15%,硅1%,铬1%,钼1%和钒1%。

6. 一种水处理装置,其特征是该水处理装置采用权利要求1-5任一项所述的水处理核心组件。

水处理核心组件及水处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及水处理技术,具体为一种水处理核心组件及使用该水处理核心组件的水处理装置。

背景技术

[0002] 锅炉由于结垢,事故频繁,检修时间增多,还影响生产生活的正常进行,对企业而言,停炉时间多,直接影响生产,降低企业经济效益。因此对工业锅炉用水处理装置核心结构的优化设计具有重要的理论研究价值和现实意义,受到了国内外专家的广泛关注。

[0003] 目前国内外有关工业锅炉用水处理装置主要有 KDF 滤料 [US4642192, US5122274, US5135654] 和 PTH 水处理器。美国专利号 4,642,192 ;5,122,274 ;5,135,654 介绍了 KDF 合金滤料的阻垢机制。KDF 合金滤料都是细小的高纯度的铜锌合金实心颗粒,密度很大,而从其净水机理来看,它实际利用的只是表面那部分,这样在应用过程中就存在三方面的问题:滤料通过反应会形成一定量的沉淀物,这些沉淀物覆盖在合金表面,使除杂能力降低,且 KDF 介质密度较大,反冲洗压力要求较高,可能增加成本;如果不增加设备,滤料堆积可能会堵塞滤床,影响出水流量;水处理工程需要用到大量的铜锌合金滤料,前期投资较大,这是主要问题。因此应该对滤床的设计和 KDF 合金的形状做进一步的改善,以便使反冲洗变得方便流畅。以色列专利 PTH 水处理器具有许多其他水处理装置所没有的优点,使用虽然达到了一定的效果,但加工较难,成本较高,价格昂贵,不便于实际应用。

[0004] 中国专利文献 CN1765758A 公开了一种加有稀土成分的铜锌合金以及以其为原料制备的水处理设备,该合金能够形成具有多重电位能级的原电池,起到活化水、缓蚀、阻垢、杀菌和净化作用,可以通过该合金的处理使得水中的钙盐生成悬浮的碳酸钙微粒而不会附着在锅炉冷壁上。然而该文献中公开采用该合金制备的水处理设备中采用了合金粉粒作为填料,存在阻力大,易堵塞,合金表面易覆盖沉淀,造成处理能力下降的缺点。

[0005] 中国专利文献 CN102010070A 公开了一种具有双螺旋结构的悬浮水处理填料,用于污水处理的生化反应,然而这种结构的水处理填料用于污水处理,操作流速较低,需要尽量利用其表面发生生化反应,与锅炉进水装置的水处理技术领域不同,且根据该专利文献公开的内容,这种填料需要加工成薄壁结构,而当用于锅炉进水处理时,由于操作条件需要较大的水流量,薄壁结构的填料强度无法满足使用要求。

发明内容

[0006] 针对现有技术的不足,本发明拟解决的技术问题是,提供一种水处理核心组件及水处理装置。该核心组件及其构成水处理装置工作时,不仅与水有较大的接触面积,处理水效果好,同时结构简单,加工容易,使用方便,价格较低,适于工业化应用。

[0007] 本发明解决所述核心组件技术问题的技术方案是,设计一种水处理核心组件,包括密封安装连接的柱状内核和圆筒状外壳,其特征在于该核心组件所述内核为表面具有螺线结构的金属棒,所述金属棒的结构如下:总长度为 100-400mm;螺线结构模数为 2-10,螺

线头数为 1、2 或 4, 直径系数为 10-16, 压力角为 $18-22^{\circ}$, 分度圆直径为 32-120mm, 齿顶圆直径为 36-140mm, 齿根圆直径为 27.2-96mm, 轴向齿距为 6.28-31.40mm。

[0008] 与现有技术相比, 本发明核心组件设计为表面具有螺线结构的金属棒, 工作时可有效增大水流流过时的接触表面积; 同时螺线型内核结构具有圆滑的外表面, 能够保证一定的回流速度, 因此可以保证较好的水处理效率。本发明核心组件构成的水处理装置不仅与水有较大的接触面积, 处理水效果好, 同时结构简单, 加工容易, 使用方便, 价格较低, 适于工业化应用。实验表明, 采用本发明核心组件的水处理装置用于工业锅炉水处理时, 意想不到的实现了大水流量和阻止硬垢产生的积极效果。

附图说明

[0009] 图 1 为本发明水处理核心组件一种实施例的螺线型金属棒内核结构示意图。

[0010] 图 2 为本发明水处理核心组件一种实施例的水处理装置外壳结构示意图。其中, 图 2(a) 为本发明所述水处理装置外壳主视结构示意图; 图 2(b) 为本发明所述水处理装置外壳 A-A 剖面结构示意图。

[0011] 图 3 为本发明采用水处理核心组件的水处理装置一种实施例的锅炉水循环模拟装置示意图。

具体实施方式

[0012] 下面结合实施例及其附图进一步叙述本发明。

[0013] 本发明设计的水处理核心组件(简称核心组件, 参见图 1-2), 包括密封安装连接的柱状内核 4-1 和圆筒状外壳 4-2, 其特征在于该核心组件所述内核 4-1 为表面具有螺线结构的金属棒, 所述金属棒的结构如下: 总长度 H 为 100-400mm; 螺线结构模数 m 为 2-10, 螺线头数 z 为 1、2 或 4, 直径系数 q 为 10-16, 压力角 α 为 $18-22^{\circ}$, 分度圆直径 d 为 32-120mm, 齿顶圆直径 d_a 为 36-140mm, 齿根圆直径 d_f 为 27.2-96mm, 轴向齿距 p 为 6.28-31.40mm。

[0014] 本发明核心组件所述金属棒的结构做如下优选: 螺线结构模数 m 为 2; 所述螺线头数 z 为 1; 所述直径系数 q 为 16mm; 所述压力角 α 为 20° 。

[0015] 所述螺线结构采用现有机械加工方法进行加工。

[0016] 本发明核心组件所述具有螺线结构的内核 4-1 是通过对国内外现有的水处理装置结构研究分析, 依据机械和流体力学知识, 对水处理核心组件内核结构进行的设计, 提高了内核结构与水接触的表面积, 同时兼顾对水流流速的影响小, 保证使用寿命, 提高了阻垢效率。

[0017] 本发明核心组件所述外壳 4-2 为圆筒形状, 可采用 PP-R 塑料或不锈钢材质制成。圆筒状外壳 4-2 与柱状内核 4-1 采用过盈配合。这样既可以保护内核 4-1 的结构, 又可以对通过水流起到限定或导向作用, 使得水流通过时, 按照螺线形状经过内核 4-1 结构, 保证水流与内核 4-1 的充分接触。

[0018] 本发明核心组件 4 主要结构是将柱状内核 4-1 与圆筒状外壳 4-2 密封安装连接组装在一起。实施例的核心组件 4 的两端由 GB/T 6170M36 型号螺母固定, 通过 GB8163-1999 无缝钢管连接水处理装置的进、出水管道、流量计和阀门等就构成了水处理装置(参见图 3)。本发明水处理装置特别适用于做低中压工业热水锅炉和蒸汽锅炉水处理系统。

[0019] 本发明进一步特征是所述的金属棒为铜锌合金材料,并按如下质量配方冶炼制备而成:铜 50-70%、锌 20-35%、锡 5-15%、镍 5-10%、铁 0.5-1%、锰 0.01-0.1%、稀土元素钆或铈 0.01-0.15%,以及硅 1-3%、镁 1-3%、铬 0.1-1.0%、钼 0.1-1.0%和钒 0.1-1.0%中的一种或多种,各组分之和为 100%。该合金材料是申请人的在先专利技术(CN1765758A)。研究表明,当水流通过内核结构时,合金中铜、锌、锡、镍等重金属元素是细菌等微生物的抑制成分,能够使细菌蛋白凝固,失去活性,从而减少粘稠性物质的分泌,避免或减少附着在其壁上的硬垢的形成;合金中的镁、锌等离子能够与形成的水垢碳酸钙、硫酸钡等形成离子置换,由于离子半径的差异,导致形成水垢的晶体结构发生变异,结果使形成的水垢致密度降低;合金中的稀土元素的次外层带有不饱和过渡电子,能够定扎在金属晶体的结合面上,抑制晶体的过分长大,同时能够产生过渡能级,使合金的电极电位发生变化,形成铜锌、锌镍、锌锡、镍锡原电池,进而发生一系列的氧化还原反应,还能够使既存的水垢和锈的阴、阳离子平衡受到破坏,从而实现阻垢、净化效果。特别是本发明核心组件的独特构造可产生流体力学冲击效果,能够在水流流过核心组件表面时产生湍流,使水流与核心组件充分作用,同时减小对水流流速的影响;本发明核心组件具有更大的表面积,加大了水流与合金作用面积,从而加强了合金的阻垢作用效果,实现了大流量、低阻力,长寿命的效果。

[0020] 本发明核心组件 4 主要用于水处理装置中,特别是工业锅炉水处理装置中。采用本发明核心组件 4 的水处理装置(如常规锅炉水循环模拟装置,参见图 3),主要包括水泵 1,阀门 2、5、6 和 7,流量计 3、8 和 9,核心组件 4,热交换器 10,容器 11,模拟锅炉 12 和水箱 13。本发明的核心组件 4 安装在进水管路中,两端分别与流量计 3、阀门 5 相连接。运行锅炉水循环模拟装置,将总流速调至 400L/h,冷却水流速调为 100L/h,设置两组对比试验,检测合金内核对水流流速的影响。出水流速为正常水管流速,连接水处理装置的连接管直径为 16mm。实验表明,当连接管内水流速为 1.0-2.0m/s 时,模拟锅炉运转 60 天后开盖检查,锅炉内壁及管道壁上均未出现结垢现象,水中无方解石硬垢出现,只有大量的文石型软垢悬浮物,说明该水处理装置具有阻垢和防垢双重效果,可以达到锅炉阻垢防垢目的。本发明核心组件 4 可以并联使用。

[0021] 本发明未述及之处适用于现有技术。

[0022] 本发明内核结构与市场上类似的部件相比,加工起来较容易,表面积大,与水作用时合金的利用率较高,且水作用的过程中流速不会受到太大的影响。

[0023] 实施例 1-4

[0024] 实施例 1-4 设计的所述内核结构金属棒具体参数列于表 1。

[0025] 表 1 实施例 1-4 的内核结构具体参数表

[0026]

实施例号	1	2	3	4
m	2	6	8	10
z	1	2	2	4

q (mm)	16	10	12	12
d (mm)	32	60	96	120
d _a (mm)	36	72	112	140
d _f (mm)	27.2	45.6	76.8	96
p (mm)	6.28	18.84	25.12	31.40
α (°)	20	18	22	22
H (mm)	100	200	300	400

[0027] 实施例 1-4 均采用以申请人在先专利 (CN1765758A) 提供的铜锌合金材料为原料制备的金属棒, 对其进行机械加工, 构成核心组件, 安装在锅炉水循环模拟装置的进水管路中。运行锅炉水循环模拟装置, 检测合金内核对水流流速的影响。当连接管内水流速为 1.0-2.0m/s 时, 模拟锅炉运转 60 天后开盖检查, 锅炉内壁及管道壁上均未出现结垢现象, 水中无方解石硬垢出现, 只有大量的文石型软垢悬浮物。

[0028] 实施例 5

[0029] 设计所述内核结构参数与实施例 1 相同。在与实施例 1 相同的条件下运行。

[0030] 所述铜锌合金材料金属棒的原料配方为: 铜 60%, 锌 25%, 锡 5%, 镍 5%, 铁 0.5%, 锰 0.1%, 钨 0.1%, 硅 1%, 镁 1%, 铬 0.8%, 钼 1% 和钒 0.5%。

[0031] 实施例 6

[0032] 设计所述内核结构参数与实施例 1 相同。在与实施例 1 相同的条件下运行。

[0033] 所述合金棒原料配方为: 铜 65%, 锌 20%, 锡 5%, 镍 5%, 铁 0.75%, 锰 0.1%, 钨 0.15%, 硅 1%, 铬 1%, 钼 1% 和钒 1%。

[0034] 实施例 7

[0035] 将实施例 5 中的水处理核心组件两个并联, 接入锅炉水循环模拟系统水处理装置中核心组件 4 的位置, 其他在与实施例 5 相同的条件下运行。当连接管内水流速为 1.0-2.0m/s 时, 模拟锅炉运转 75 天后开盖检查, 锅炉内壁及管道壁上均未出现结垢现象, 水中无方解石硬垢出现, 只有大量的文石型软垢悬浮物。

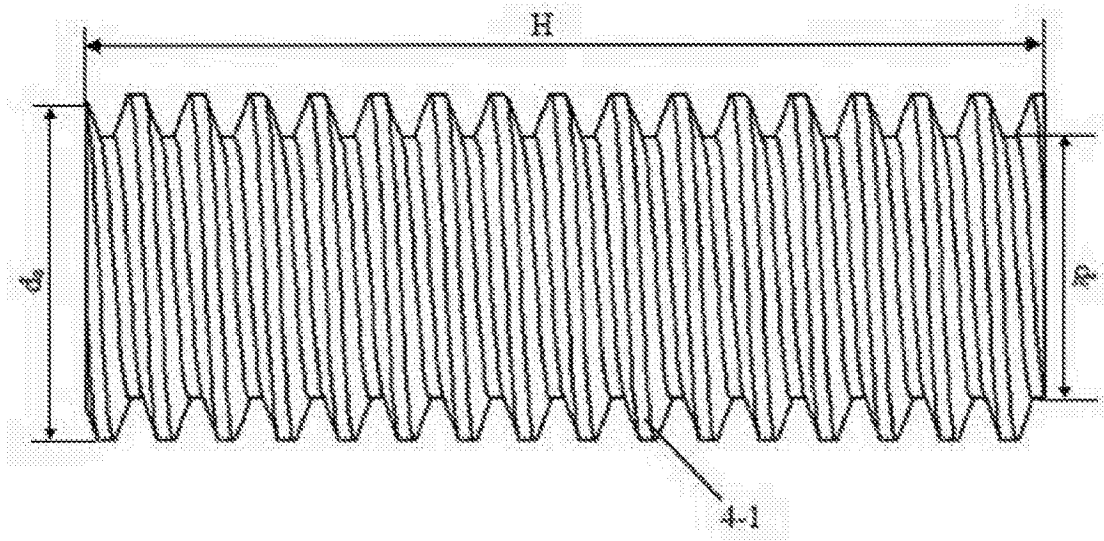


图 1

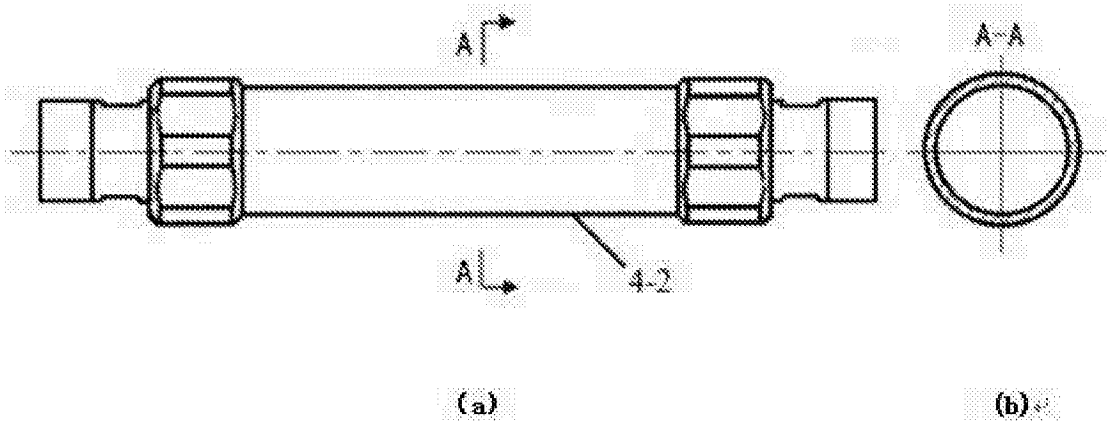


图 2

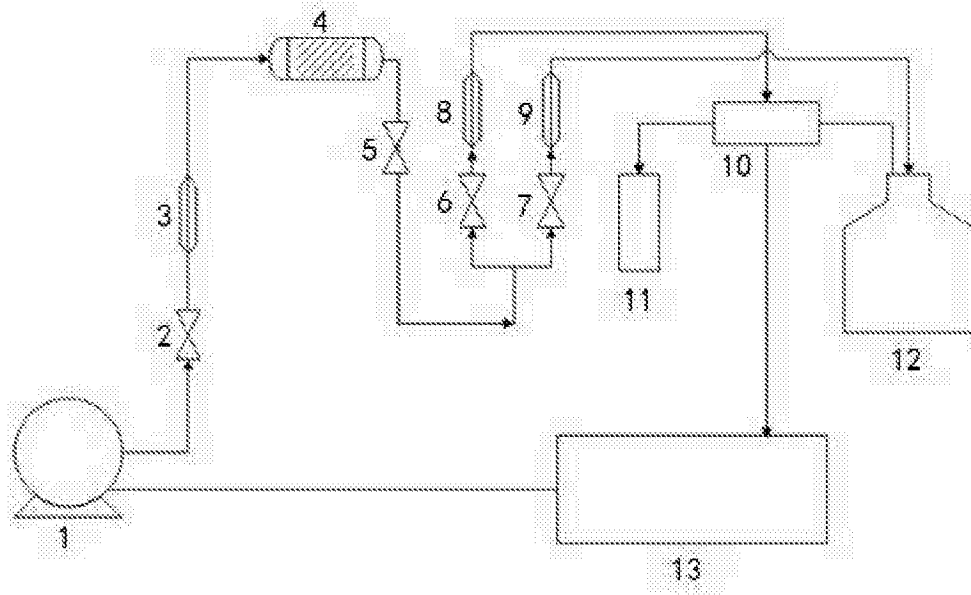


图 3