(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 220206438 U
(45)授权公告日 2023.12.19

(21)申请号 202321417763.7
(22)申请日 2023.06.06
(73)专利权人 甘肃蓝科石化高新装备股份有限公司
地址 730070 甘肃省兰州市安宁区蓝科路8号
(72)发明人 张富 陈满 马金伟 解德甲 马一鸣 武海峰 孟岳
(74)专利代理机构 兰州智和专利代理事务所(普通合伙) 62201
专利代理师 周立新
(51)Int.Cl.
F28D 7/02(2006.01)
F28F 9/02(2006.01)
F28F 9/013(2006.01)
F28F 19/00(2006.01)

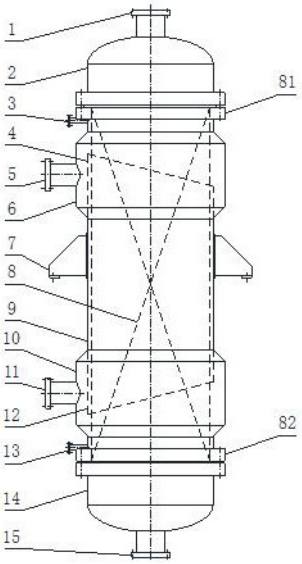
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种换热效率高的抗结垢耐堵塞换热器

(57)摘要

一种换热效率高的抗结垢耐堵塞换热器,其壳体立式放置,其上、下两端分别和上管箱、下管箱连接构成设备外壳,在靠近壳体上、下端的部位分别贯通连接上外导流结构、下外导流结构;所述上外导流结构、下外导流结构均有外筒和内筒组成;所述外筒上下端为内缩的锥段筒,外筒和内筒之间具有空腔;所述外筒上分别设置壳程进、出口;所述内筒的自由端是倾斜结构,靠近壳程进、出口端的内筒为高点,远离端为低点;所述管束采用螺旋扁管作为传热元件,依靠螺旋扁管外缘螺旋线的点接触实现管束自支撑,外周采用钢带捆扎管束。本实用新型换热器具有不易结垢、耐堵塞、可克服流体诱导振动、结构紧凑、传热效率高等优点。



CN 220206438 U

1.一种换热效率高的抗结垢耐堵塞换热器,包括壳体(9)、上管箱(2)、下管箱(14),安装于壳体(9)内的管束(8),其特征在于:所述壳体(9)立式放置,其上、下两端分别和上管箱(2)、下管箱(14)连接构成设备外壳,在靠近壳体(9)上、下端的部位分别贯通连接上外导流结构、下外导流结构;所述上外导流结构、下外导流结构均有外筒和内筒组成;所述外筒上下端为内缩的锥段筒,外筒和内筒之间具有空腔;所述外筒上分别设置壳程进、出口;所述内筒的自由端是倾斜结构,靠近壳程进、出口端的内筒为高点,远离端为低点;所述管束(8)采用螺旋扁管作为传热元件,依靠螺旋扁管外缘螺旋线的点接触实现管束(8)自支撑,外周采用钢带捆扎管束(8)。

2.根据权利要求1所述的一种换热效率高的抗结垢耐堵塞换热器,其特征在于:由螺旋扁管作为换热管(83)构成所述的管束(8),该换热管(83)在管板上采用满布管结构。

3.根据权利要求1所述的一种换热效率高的抗结垢耐堵塞换热器,其特征在于:所述管束(8)边缘空缺位置设置堵管(85)。

4.根据权利要求1所述的一种换热效率高的抗结垢耐堵塞换热器,其特征在于:所述壳程进、出口同向设置。

5.根据权利要求1所述的一种换热效率高的抗结垢耐堵塞换热器,其特征在于:支座(7)安装于壳体(9)上支撑换热器。

一种换热效率高的抗结垢耐堵塞换热器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及换热器技术领域,具体指一种换热效率高的抗结垢耐堵塞立式管换热器。

背景技术

[0002] 换热器是实现传热过程的基本设备,在工业生产中的应用十分广泛。在化工厂的建设中,换热器约占总投资的10~20%;炼油厂中约占全部工艺设备投资的35%~40%。换热器对装置的高效节能至关重要,其性能在很大程度上影响着能源利用率的高低。近年来,能源与材料费用的不断增长大大地推动了高效节能换热器的发展。出现了各式的新型的强化传热面及设备,例如波纹管、T型管、螺纹管等。波纹管的管程压降较大,波纹管与折流板间有安装间隙,流体横穿换热管时易造成管束振动,时间长会出现换热管破裂;T型管、螺纹管均属单侧强化换热管,只能用于壳程介质较清洁工位,介质较脏使用效果甚至低于光管,当壳层介质临氢时无法使用,存在轧制应力集中情况和应力腐蚀开裂风险。

[0003] 灰分高介质在换热过程中,如果介质流速低时,极易在换热器内沉积,导致换热器堵塞。常采用换热器抗堵塞措施有:在管壳式换热器前加装过滤器,定期对加装的过滤器进行清洗,保证介质清洁度;换热器选型设计时,保证换热器含灰分介质流速保持在较高水平,防止介质中的灰分等固体颗粒的沉积;实际操作过程中,当易堵塞侧介质的压降持续增加到设定值时,应当对换热器进行清洗。上述各种措施没有从换热器本身解决其结构因素导致的易结垢堵塞问题。

[0004] 而且在较大热负荷情况下,传统管壳式换热器壳程进出口接管往往尺寸也较大,换热器设计时考虑介质流速、$\rho\upsilon^2$值和流体对管束的冲击作用,需要留有一定的介质流通截面积,表现为在管板上靠近进口的一定高度弓形不布管,约为进出口接管直径的1/4~1/3,换热器管板的布管数量明显减少,传热效率低、可靠性差。

实用新型内容

[0005] 为了解决现有换热器存在的上述问题,本实用新型提供了一种换热效率高的抗结垢耐堵塞立式管换热器。本实用新型具有传热效率高、克服流体诱导振动,可以实现自清洁、不易结垢、耐堵塞、结构紧凑等优点。

[0006] 本实用新型所采用的技术方案为:

[0007] 一种换热效率高的抗结垢耐堵塞换热器,包括壳体、上管箱、下管箱,安装于壳体内的管束,所述壳体立式放置,其上、下两端分别和上管箱、下管箱连接构成设备外壳,在靠近壳体上、下端的部位分别贯通连接上外导流结构、下外导流结构;所述上外导流结构、下外导流结构均有外筒和内筒组成;所述外筒上下端为内缩的锥段筒,外筒和内筒之间具有空腔;所述外筒上分别设置壳程进、出口;所述内筒的自由端是倾斜结构,靠近壳程进、出口端的内筒为高点,远离端为低点;所述管束采用螺旋扁管作为传热元件,依靠螺旋扁管外缘螺旋线的点接触实现管束自支撑,外周采用钢带捆扎管束。

[0008] 由螺旋扁管作为换热管构成所述的管束,该换热管在管板上采用满布管结构。

[0009] 所述管束边缘空缺位置设置堵管。

[0010] 所述壳程进、出口同向设置。

[0011] 支座安装于壳体上支撑换热器。

[0012] 本实用新型的优点和积极效果为:

[0013] 本实用新型中壳程进出口采用变截面外导流结构,内衬筒起到防冲作用和流体分配作用,提高设备安全可靠性。同时不需考虑最小流通截面积而设置弓高,换热管可在管板上满布置,相同壳径壳体可以布置更多换热面积,结构紧凑、传热效率高。进出口接管同侧布置,简化了换热器外围配管;同时,本实用新型中管程介质流动方向与灰分组成沉积方向沿换热管轴向,污垢不易沉积在换热管壁上;换热管采用螺旋扁管,管内螺旋流道使流体在流动时产生纵向旋转和二次旋流,增加了流体的扰动程度,减薄了流动、传热边界层,增强了流体的混合和自清洁作用,抗结垢、传热性能大大提高;换热管采用螺旋扁管,壳程流体在管间由于离心作用,周期性的改变速度和方向,强化了流体的纵向混合,增加了壳程传热系数;依靠螺旋扁管外缘螺旋线的点接触进行自支撑,壳程没有折流板的存在,壳程内无流动死区,不仅流动阻力小,抗结垢的性能也大大提高,而且能克服诱导振动、可靠性有所提高。

附图说明

[0014] 图1为本实用新型结构示意图;

[0015] 图2为本实用新型上外导流结构示意图;

[0016] 图3为本实用新型下外导流结构示意图;

[0017] 图4为本实用新型换热管示意图;

[0018] 图5为图4中A-A向剖视图;

[0019] 图6为本实用新型管板布管示意图;

[0020] 图中:1.管程进口 ;2.上管箱 ;3.排气口 ;4.上导流内筒 ;5.壳程出口; 6.上导流外筒 ;7.支座; 8.螺旋扁管管束; 9.壳体 ;10.下导流外筒;11.壳程进口; 12.下导流内筒 ;13.排液口; 14.下管箱 ;15.管程出口;81.上管板;82.下管板; 83.换热管; 84.钢带; 85.堵管。

具体实施方式

[0021] 下面通过实施案例进一步阐明本实用新型。

[0022] 如图1所示。一种换热效率高的抗结垢耐堵塞立式管换热器,包括管程进口1、上管箱2、排气口3、上导流内筒4、壳程出口5、上导流外筒6、支座7、管束8、壳体9、下导流外筒10、壳程进口11、下导流内筒12、排液口13、下管箱14、管程出口15。换热器设备形式为立式固定管板结构,固定管板式换热器结构简单、制造成本低、管程可清洗、温度压力适应性强。其具体构成如下:所述壳体9立式放置,其上、下两端分别和上管箱2、下管箱14连接构成设备外壳,在靠近壳体9上、下端的部位分别贯通连接上外导流结构、下外导流结构;所述上外导流结构、下外导流结构均有外筒和内筒组成;所述外筒上下端为内缩的锥段筒,该锥段筒末端均和壳体连接,外筒和内筒之间具有空腔;所述外筒上分别设置壳程进、出口;所述内筒的

自由端是倾斜结构,靠近壳程进、出口端的内筒为高点,远离端为低点;所述管束8采用螺旋扁管作为传热元件,依靠螺旋扁管外缘螺旋线的点接触实现管束8自支撑,外周采用钢带捆扎管束8。

[0023] 所述上管箱2上开有管程进口1、下管箱14上开有管程出口15。由于换热器管箱,进出口接管轴向布置,且进口处于高点、出口在设备低点,管程不另设排气口、排液口。

[0024] 所述上外导流结构见图2,由上导流内筒4和上导流外筒6组成。上导流外筒6由上筒体62和内缩的上锥段筒61组成。该上锥段筒61的两端分别连接于壳体9上,上筒体62上开有壳程出口5。

[0025] 所述下外导流结构见图3,由下导流内筒12和下导流外筒10组成。下导流外筒10由下筒体102和内缩的下锥段筒101组成。该下锥段筒101的两端分别连接于壳体9上。下筒体102上开有壳程进口11。

[0026] 所述换热器壳体进出口采用外导流结构原因是:为了充分利用管板81、82布管面积,提高换热器结构紧凑度;防止壳程流体流速较高,对管束冲击作用较大造成管束震动,从而影响换热器使用的安全可靠性。根据流体等压降流动的特点,考虑流体在从接管进入内外筒夹套再流入壳程的过程中,沿周向的分布是不均的,导流内筒采用倾斜面的结构,接口处导流内筒长,远离接口端导流内筒短。流体从接管进入夹套再流入壳程的过程中,沿周向的分布更为均匀。壳体高点设置排气口,低点设置排液口,壳体中上部周向焊接用于换热器安装的支座。

[0027] 所述管束8由上管板81、换热管83、下管板82、钢带84、堵管85组成。换热管83采用螺旋扁管作为传热元件,依靠螺旋扁管外缘螺旋线的点接触实现管束8自支撑,不另设置折流板,壳程流阻小。外周采用钢带84捆扎管束8,避免管束过长,因自身扰度较大,引起运行时的管子振动和下塌。

[0028] 如图4、图5所示,螺旋扁管83由圆管制成,其横截面积形状为扁圆(图5),按照一定的螺距扭曲轧制而成。换热管采用螺旋扁管,增大了管内外流体扰动程度,增强了流体的混合,抗结垢、传热性能大大提高。

[0029] 由螺旋扁管作为换热管83构成所述的管束8,而且壳程进出口采用外导流结构,该换热管83在管板上布管可不考虑接管进出口弓高的影响,即不留弓高,采用满布管结构。

[0030] 所述管束8边缘空缺位置设置堵管85,防止壳程流体漏流。

[0031] 如图1所示,换热器立式布置,易堵塞介质自上而下流动。换热器设备形式为固定管板式结构,换热管83两端采用焊接、胀接的方法连接在上管板81和下管板82上,上管板81、下管板82与上外导流结构、下外导流结构焊接,上管箱2、下管箱14用螺栓分别与上管板81、下管板82相连组成整体设备。上、下管板81、82上的布管如图6所示。

[0032] 所述壳程进、出口11、5同向设置,降低换热器外围配管难度。

[0033] 所述上外导流结构的上端设置排气口3;所述下外导流结构的下端设置排液口13。用于换热器开停车排气与排液,排气口3、排液口13朝向与壳程进、出口11、5同方位布置,便于换热器配管。

[0034] 支座7安装于壳体9上支撑立式管换热器。

[0035] 本实用新型中含堵塞物质、易结垢流体走管程,洁净流体走壳程,管程流体上进下出,壳程流体下进上出,冷热介质轴向纯逆流换热。易堵塞介质自上而下流动,在重力作用

下流体中的易堵塞组分自上而下沉积,且在换热器中的停留时间较短,换热管内壁不易堆积堵塞物。

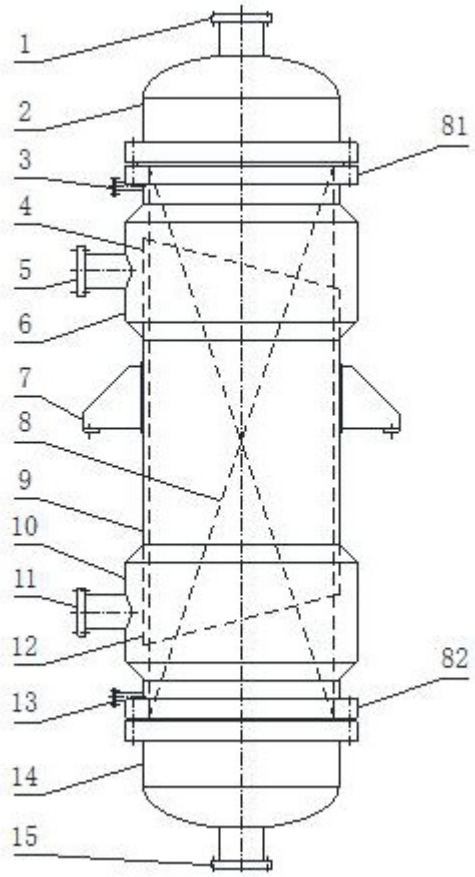


图1

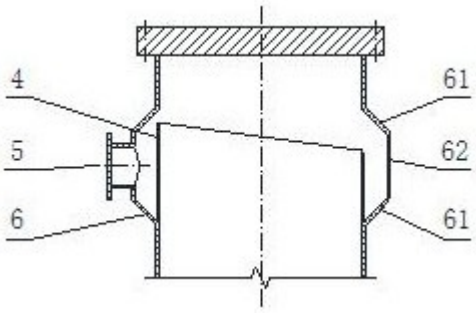


图2

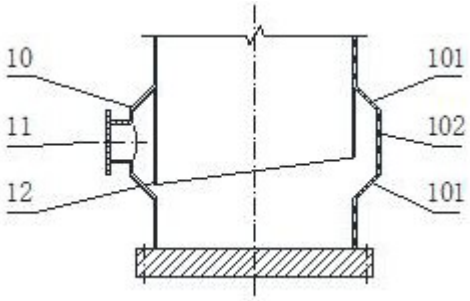


图3

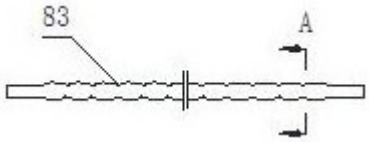


图4



图5

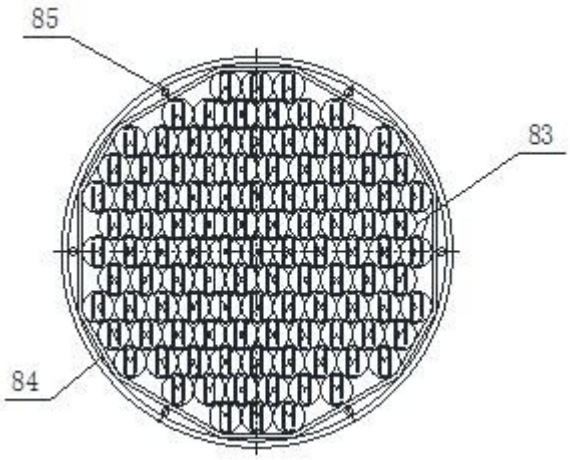


图6