



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113804020 A

(43) 申请公布日 2021.12.17

(21) 申请号 202111213839.X

(22) 申请日 2021.10.19

(71) 申请人 安徽理工大学

地址 232001 安徽省淮南市山南新区泰丰
大街168号

(72) 发明人 季家东 卢钰 邓如意 张经纬

(51) Int. Cl.

F28D 7/08 (2006.01)

F28F 9/22 (2006.01)

F28F 11/02 (2006.01)

F24F 13/12 (2006.01)

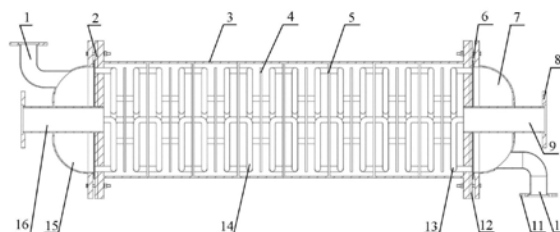
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种折流蛇形铜管换热装置

(57) 摘要

本发明属于传热技术领域,提供了一种折流蛇形铜管换热装置。该换热装置利用浮动板和固定板的相间式分布结构实现对换热装置内壳程流体的导流,使换热流体和换热管束充分接触,提高换热器传热性能;本发明通过设计的蛇形铜管结构,具有单位体积内换热面积大的特点,提高换热器传热性能,充分利用壳程流体诱导振动强化传热,可增加壳程流体在换热装置内的流通时间,进一步提高换热装置的整体传热性能;本发明通过流体冲击激发换热管束振动实现强化传热,且铜管不易变形可延长使用寿命,在降低噪声危害的同时还能达到自动除水垢的作用。另外,本发明通过设置在各出入口上的法兰、连接管和连接支架,能够实现多个换热器的单列/阵列式组合安装,可根据实际情况的需要灵活组装和拆卸。



1. 一种折流蛇形铜管换热装置,其特征在于:包括管程入口(1)、左管板(2)、壳体(3)、浮动板(4)、固定板(5)、密封垫片(6)、右封头(7)、封头法兰(8)、壳程入口管(9)、管程出口管(10)、法兰(11)、右管板(12)、蛇形铜管A(13)、蛇形铜管B(14)、左封头(15)、壳程出口管(16)。管束由蛇形铜管A(13)、蛇形铜管B(14)组成;壳体(3)固定连接在左管板(2)与右管板(12)之间;左封头(15)与左管板(2)固定连接在一起且之间设有密封垫片(6),右封头(7)与右管板(12)固定连接在一起且之间设有密封垫片(6),密封垫片(6)有利于保证换热器的气密性。

2. 根据权利要求1所述的一种蛇形铜管换热装置,其特征在于:所述左管板(2)和右管板(12)固接有蛇形铜管A(13),所述两端蛇形铜管A(13)之间有七组蛇形铜管B(14)等距排列。

3. 根据权利要求1所述的一种蛇形铜管换热装置,其特征在于:浮动板(4)和固定板(5)相间排列在每两个蛇形铜管连接处,其中浮动板(4)连接在蛇形铜管开口间距较小处,固定板(5)连接在蛇形铜管开口间距较大处;所述浮动板(4)、固定板(5)均与左管板(2)、右管板(12)平行。

4. 根据权利要求1所述的一种蛇形铜管换热装置,其特征在于:所述封头法兰(8)可与连接管(19)相连接,以及连接架(18)和支架(19)的使用,实现换热器的组合安装。同时支架上端与另一换热装置支架的下端连接,便于多个换热装置的固定,有利于实现换热装置的单列/阵列组合安装。

一种折流蛇形铜管换热装置

技术领域

[0001] 本发明涉及换热技术相关领域,具体的说,是涉及一种折流蛇形铜管换热装置。

背景技术

[0002] 换热器是一种在不同温度的两种或两种以上流体之间热量传递的节能设备,是使热量由温度较高的流体传递给温度较低的流体,使流体温度达到流程规定的指标,以满足工艺条件的需要,同时也是提高能源利用率的主要设备之一,广泛应用于石油、化工、电力、制冷等工业领域。

[0003] 换热装置内的传热原件由传统的钢管替换为铜管,使得传热管束具有弹性。该换热装置采用流体诱导振动强化换热技术,即利用换热器壳程内的流体诱导换热器管束振动,以达到强化换热的目的,无需要额外消耗能源。流体诱导振动是比较有潜力的强化换热技术,而设计适合壳程流体诱导振动的弹性管束换热器是其中的关键。

[0004] 传统管壳式换热器内部换热元件采用多根不锈钢直管,整体结构尺寸较大,组装灵活性低;传统套管式换热器内部传热元件采用单根不锈钢直管,结构简单,换热效率低下。弹性管束换热器的传热原件由传统的钢管替换为铜管,使得传热管束具有弹性。采用流体诱导振动强化换热技术,即利用换热器壳程内的流体诱导换热器管束振动,以达到强化换热的目的,无需要额外消耗能源。流体诱导振动是比较有潜力的强化换热技术,而设计适合壳程流体诱导振动的弹性管束换热器是其中的关键。然而,弹性管束换热器由于其内部结构的限制,无法对壳程流体导流使壳程流体充分吸收热量,因此其强化传热效果并不明显,且换热器在实际工作时,很难实现各排管束的均匀振动,易发生疲劳破坏。由于社会发展的迅速,大量换热器尺寸大,质量大,限制了其在许多高精尖技术领域的使用。基于上述换热器存在的问题,亟需设计一种换热面积大、振动均匀性好且能灵活组合的换热器。

发明内容

[0005] 本发明为克服上述现有技术的不足,提供一种折流蛇形铜管换热器。本发明通过设计全新的结构,设计了浮动板和固定板充当折流板,来实现对换热器内壳程流体的导流,充分利用壳程流体诱导振动强化传热,并具有换热路径长、单位体积换热面积大的特点。

[0006] 本发明的技术方案包括:一种折流蛇形铜管换热装置,包括左/右封头、管程出/入口管、浮动板、固定板、蛇形铜管、左/右管板、壳体、封头法兰、法兰、垫片、壳程出/入口管、连接管、连接架、支架。弹性管束由两种蛇形铜管连接而成,每两个蛇形铜管连接处与浮动板和固定板相间紧密结合,且管束的两端分别固定连接在左右管板上;浮动板和固定板均匀分布在每两个蛇形铜管之间,交错分布;壳体固定连接在管板上,封头与左右管板固定连接在一起,且壳体和封头之间设有垫片。该换热装置可单个即时使用,也可通过设置在各出入口上的法兰、连接管和两侧支架实现多个换热装置的组合安装使用。

[0007] 本发明的技术方案还包括:所述蛇形铜管上固定连接有浮动板和固定板,实现对壳程流体的导流,增大了壳程流体的换热路径,延长了壳程流体在换热装置中的流通时间,

使壳程流体能够充分吸收热量,提高换热装置的整体传热性能。

[0008] 本发明的技术方案还包括:每两个蛇形铜管连接处固定连接有浮动板和固定板,不仅实现了导流,固定板还起到了对装置的支撑作用,浮动板还起到了对弹性管束固有特性的调节作用。

[0009] 本发明的技术方案还包括:增大了管程流体在蛇形铜管中的流动路径,蛇形铜管外径保持不变,节省了换热装置内部空间,提高单位体积换热面积。

[0010] 本发明的有益效果有:该换热装置中蛇形铜管均由弹性材料—铜制成。壳/管程流体介质诱导铜管产生振动,增强了管内/外近壁处流体介质的紊流特性,实现强化传热;相较于其他材料,铜管振动时不易发生疲劳破坏,且具有降噪和自动除垢的特点,可长期使用;管束采用多个蛇形铜管相连接,管内流体介质在流动时产生二次流可进一步实现强化传热;通过利用浮动板和固定板的分布结构,实现对壳程流体的导流,延长了壳程壳程流体的换热路径,增加了换热时间,使壳程流体充分吸收热量,从而进一步提高传热效果;固定板能调节弹性管束的固有特性,提高整个换热装置的传热效率;单个换热装置可直接使用,通过设置在各出入口上的法兰及连接管,可实现多个换热装置的单列/阵列式组合安装,可根据实际情况的需要灵活组装和拆卸。

附图说明

[0011] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简要介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性前提下,还可以根据这些附图获得其他附图。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用于解释本发明,并不用于限定本发明。

[0012] 图1为本发明的内部结构示意图。

[0013] 图2为本发明的蛇形铜管结构示意图。

[0014] 图3为本发明的浮动板和固定板分布示意图。

[0015] 图4为本发明多个组合安装结构示意图。

[0016] 图中:1、管程入口;2、左管板;3、壳体;4、浮动板;5、固定板;6、密封垫片;7、右封头;8、封头法兰;9、壳程入口管;10、管程出口管;11、法兰;12、右管板;13、蛇形铜管A;14、蛇形铜管B;15、左封头;16、壳程出口管;17、连接管;18、连接架;19、支架;20、一种折流蛇形铜管换热装置;

具体实施方式

[0017] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。请参阅图1、图2、图3、图4。图1为本发明的内部结构示意图,图2为本发明的蛇形铜管结构示意图,图3为本发明的浮动板和固定板分布示意图,图4为本发明多个组合安装结构示意图。

[0018] 所述一种折流蛇形铜管换热装置,其特征在于:包括管程入口(1)、左管板(2)、壳体(3)、浮动板(4)、固定板(5)、密封垫片(6)、右封头(7)、封头法兰(8)、壳程入口管(9)、管程出口管(10)、法兰(11)、右管板(12)、蛇形铜管A(13)、蛇形铜管B(14)、左封头(15)、壳程出口管(16)。管束由蛇形铜管A(13)、蛇形铜管B(14)组成;壳体(3)固定连接在左管板(2)与

右管板(12)之间;左封头(15)与左管板(2)固定连接在一起且之间设有密封垫片(6),右封头(7)与右管板(12)固定连接在一起且之间设有密封垫片(6),密封垫片(6)有利于保证换热器的气密性。

[0019] 所述弹性管束有多个蛇形铜管,每两个蛇形铜管固定连接在一起,采用铜为材料,利于延长使用寿命,降低噪声危害,且能由于特殊的振动特性,可以实现自动除水垢。采用蛇式形状,使管内流体内部通过多弯管结构流动,由于离心力的作用生成二次流,进一步实现强化传热。该形状的复杂管束结构,使壳程流体流动湍流特性增强,进一步实现强化传热。

[0020] 所述浮动板和固定板在每两个蛇形铜管连接处固定连接,相间分布。浮动板和固定板的相间式分布结构可以实现对壳程流体的导流,使得壳程流体充分吸收热量,提高换热装置的换热性能。

[0021] 所述蛇形铜管采用的结构,可以很好的利用换热器壳体内部的空间,空间利用率很高,提高了单位体积换热接触面积,可以在相同的体积内达到更好的换热效果。

[0022] 所述换热装置通过法兰11的相互连接,封头法兰8与连接管17相连接,同时支架上端与另一换热装置支架的下端连接,便于多个换热装置的固定,有利于实现换热装置的单列/阵列组合安装。

[0023] 所述换热装置组合安装后存在多个管程出/入口和与之对应壳程出/入口,可以实现一种或两种壳程介质与管程介质的换热,即可以实现两种及三种介质的换热,有利于提高工作效率,减少能源损失。

[0024] 现场使用时,安装前,蛇形铜管换热装置要进行压力试验和气密性试验。热介质在管程入口、弹性管束和管程出口内流动,这条路径称为管程;冷介质在壳程入口、弹性管束和壳程出口与壳体之间的空隙内流动,这条路径称为壳程。蛇形铜管换热装置采用横放的安装方式,多组装蛇形铜管换热装置工作时,管程热介质由管程入口流入,管程出口流出;壳程冷介质由底部壳程入口流入,让冷介质能够充满壳体,然后从顶部壳程出口流出。实现壳程介质与管程介质交叉流动,有利于达到更好的换热效果。

[0025] 在各实施例不相矛盾的情形下,各实施例中的至少部分技术方案可重新组合形成本发明的实质技术方案,当然,各实施例也可以相互引用或包含。并且,需要说明的是,本领域技术人员在重新组合各实施例记载的技术手段时所做出的适应性调整修改也将落入本发明的保护范围。

[0026] 以上结合具体实施方式描述了本发明的技术原理,但需要说明的是,上述的这些描述只是为了解释本发明的原理,而不能以任何方式解释为对本发明保护范围的具体限制。基于此处的解释,本领域的技术人员在不付出创造性劳动即可联想到本发明的其他具体实施方式或等同替换,都将落入本发明的保护范围。

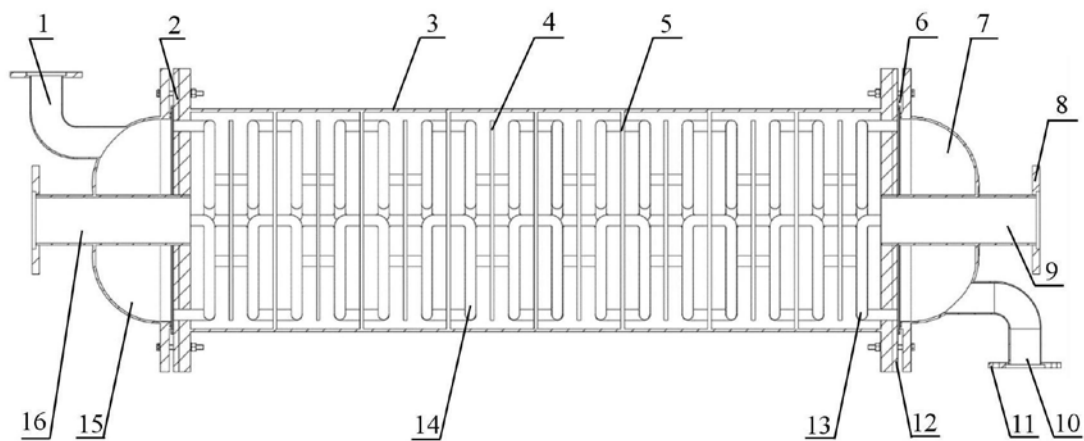


图1

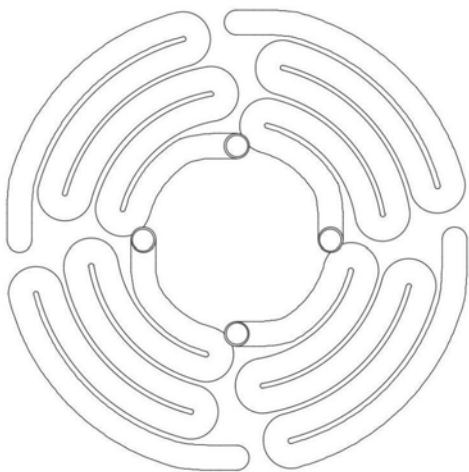


图2

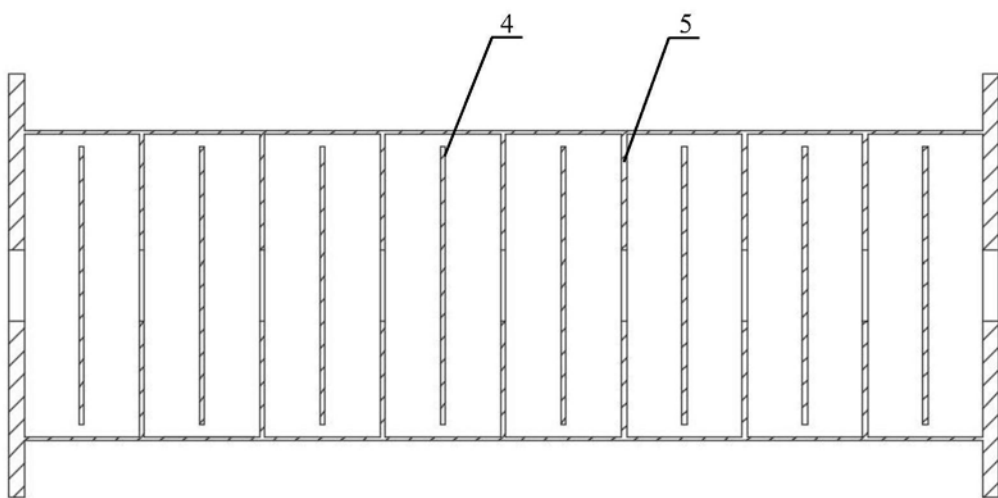


图3

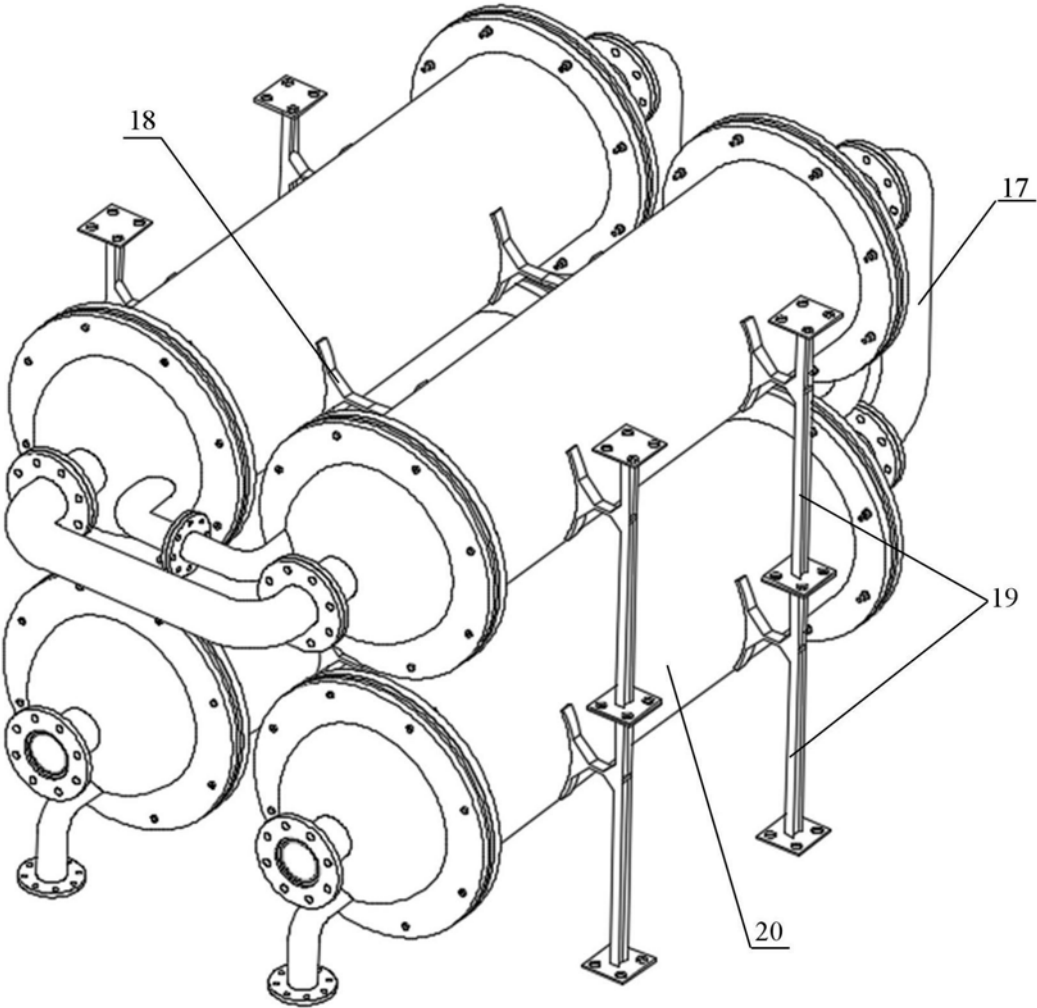


图4