(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206469743 U
(45)授权公告日 2017.09.05

(21)申请号 201621080282.1

(22)申请日 2016.09.24

(73)专利权人 郑州大学
地址 450001 河南省郑州市高新区科学大道100号

(72)发明人 王定标 王雪东 王光辉 夏文娟 廉鼎元 许阳阳 张欢 韩勇 彭旭

(51)Int.Cl.
F28D 7/02(2006.01)
F28F 1/08(2006.01)

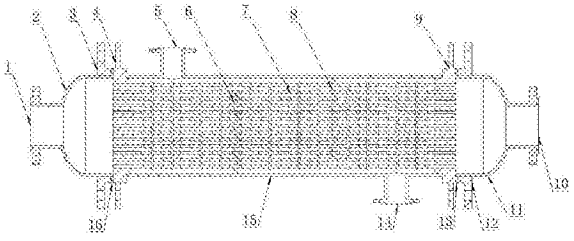
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)实用新型名称

一种新型螺旋扭曲波节管换热器

(57)摘要

本实用新型提供了一种新型螺旋扭曲波节管换热器，主要由管箱、管板、壳体、换热管，以及折流板等零件组成，其中换热管是新型螺旋扭曲波节换热管，该新型螺旋扭曲波节管换热器的换热管是由水平放置的椭球波节段、顺时针螺旋扭曲管段、竖直放置的椭球波节段、以及直管段构成，换热器的其他零部件仍为普通管壳式换热器中的结构形式；本实用新型涉及一种新型螺旋扭曲波节管换热器，其工作介质在管内流动换热时具有湍流程度高、换热系数高、不易结垢的优点；该新型螺旋扭曲波节管换热器的零件与普通的管壳式换热器之间有良好的通用性，具有广泛的实际应用价值。



CN 206469743 U

1.一种新型螺旋扭曲波节管换热器，其特征在于：包含一种新型螺旋扭曲波节换热管，新型螺旋扭曲波节换热管是由水平放置的椭球波节段、顺时针螺旋扭曲管段、竖直放置的椭球波节段、以及直管段构成。

2.根据权利要求1所述的一种新型螺旋扭曲波节管换热器，其特征在于：包含一种新型螺旋扭曲波节换热管，新型螺旋扭曲波节管是由水平放置的椭球波节段、顺时针螺旋扭曲管段、竖直放置的椭球波节段、以及直管段构成，光滑过渡。

3.根据权利要求1所述的一种新型螺旋扭曲波节管换热器，其特征在于：包含一种新型螺旋扭曲波节换热管，新型螺旋扭曲波节管的顺时针螺旋扭曲段是由扭曲导程、扭曲长度和扭曲角确定。

4.根据权利要求1所述的一种新型螺旋扭曲波节管换热器，其特征在于：包含一种新型螺旋扭曲波节换热管，顺时针螺旋扭曲管段和直管段的基圆为椭圆，基圆的结构参数是由椭圆的长轴和短轴确定。

5.根据权利要求1所述的一种新型螺旋扭曲波节管换热器，其特征在于：包含一种新型螺旋扭曲波节换热管，新型螺旋扭曲波节管中水平放置的椭球波节和竖直放置的椭球波节由相同的椭球经两个关于球心对称的竖直面切割而成，椭球是由基础椭圆绕长轴旋转一周而来，椭球的结构参数是由基础椭圆的长轴和短轴确定，两个关于球心对称的竖直面切割位置是由切成与管段基圆大小相同的截面距圆心距离所确定。

一种新型螺旋扭曲波节管换热器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种新型螺旋扭曲波节管换热器，属于强化换热技术领域。

背景技术

[0002] 换热器在国民经济的各行各业有着广泛的应用，是能源、石油、化工、冶金、动力、轻工业、食品乃至航空航天行业中最常见的设备之一，它是开发二次能源，实现热回收节约能源耗散的重要设备；目前，管壳式换热器由于其流量大、压降损失小以及操作压力高而被广泛应用；工程应用中的管壳式换热器的换热管都使用光管，工作流体在光管内的湍流效果差，造成换热效果不明显，换热效率不高的缺点；管壳式换热器一般运行周期较长，流体内杂质等污垢沉积，容易堵塞，影响设备的效率，尤其是大型的管壳式换热器，换热管堵塞时，管束清洗困难，这不但影响换热效果，而且影响整个工艺流程的运行。

实用新型内容

[0003] 针对以上所述问题，本实用新型提供了一种新型螺旋扭曲波节管换热器，其优点在于，工作介质在管内流动换热时湍流程度高、换热系数高、不易结垢，其零部件与普通管壳式换热器之间存在良好的通用性。

[0004] 一种新型螺旋波节扭曲管换热器主要由管程部分和壳程部分组成；管程部分主要由管程进口部分、管程换热部分、以及管程出口部分组成，其中，管程进口部分由管程进口[1]、进口管箱[2]、进口管箱法兰[3]、进口管箱法兰垫片[16]和进口管板[4]组成，管程换热部分由螺旋扭曲波节换热管束[7]组成，管程出口部分壳程主要由管程出口[10]、出口管箱[11]、出口管箱法兰[12]、出口管箱法兰垫片[13]和出口管板[9]组成；壳程部分主要由壳程进口[5]、壳程出口[14]、筒体[15]和折流板[6]、[8]组成。

[0005] 本实用新型涉及的新型螺旋扭曲波节管换热器中，螺旋扭曲波节换热管束[7]是由新型螺旋扭曲波节管组成。

[0006] 根据权利要求2所述的新型螺旋扭曲波节换热管，其特征是：进口[21]、进口段[22]、水平放置的椭球波节段1[23]、顺时针螺旋扭曲段1[32]、竖直放置的椭球波节段1[34]、顺时针螺旋扭曲段2[27]、水平放置的椭球波节段2[24]、顺时针螺旋扭曲段3[31]、竖直放置的椭球波节段2[33]、顺时针螺旋扭曲段3[28]、水平放置的椭球波节段3[25]、直管段[26]、出口段[29]和出口[30]组成；其中，水平放置的椭球波节段1[23]、顺时针螺旋扭曲段1[32]、竖直放置的椭球波节段1[34]、顺时针螺旋扭曲段2[27]、水平放置的椭球波节段2[24]、顺时针螺旋扭曲段3[31]、竖直放置的椭球波节段2[33]、顺时针螺旋扭曲段3[28]、水平放置的椭球波节段3[25]、直管段[26]、周期性交替连接、光滑过渡。

[0007] 根据权利要求3所述的顺时针螺旋扭曲段，其特征是：顺时针螺旋扭曲段是由截面与基圆面大小相同的椭圆管螺旋扭曲所得；顺时针螺旋扭曲段由扭曲导程、扭曲长度和扭曲角确定；流体随着管壁形状的周期性变化产生了周期性螺旋流动，这种流动现象使换热系数提高。

附图说明

[0008] 图1一种新型螺旋扭曲波节管换热器的结构示意图；

[0009] 图2新型螺旋扭曲波节换热管示意图；

[0010] 图中：1-管程进口，2-进口管箱，3-进口管箱法兰，4-进口管板，5-壳程入口，6-折流板，7-螺旋扭曲波节换热管束，8-折流板，9-出口管板，10-管程出口，11-出口管箱，12-出口管箱法兰，13-出口管箱法兰垫片，14-壳程出口，15-筒体，16-出口管箱法兰垫片，、图中21-进口，22-进口段，23-水平放置的椭球波节段1，24-水平放置的椭球波节段2，25-水平放置的椭球波节段3，26-直管段，27-顺时针螺旋扭曲段2，28-顺时针螺旋扭曲段3，29-出口段，30-出口，31-顺时针螺旋扭曲段3，32-顺时针螺旋扭曲段1，33-竖直放置的椭球波节段2，33-竖直放置的椭球波节段2，34-竖直放置的椭球波节段1。

具体实施方式

[0011] 下面结合附图与具体实施方式对本实用新型作进一步详细描述。

[0012] 本实用新型的实施方式如下：一种新型螺旋扭曲波节管换热器主要由管程和壳程组成，管程流动的流体称为管程流体，壳程流动的流体称为壳程流体。

[0013] 管程流体的流动过程如下：管程流体由管程进口[1]进入管程进口部分的进口管箱[2]，由于进口管箱法兰[3]、进口管箱法兰垫片[16]的密封作用，管程流体不会渗漏；然后，经过进口管板[4]的分流，管程流体进入管程换热部分的相间螺旋扭曲换热管束[7]的各个换热管道，与壳程的壳程流体进行换热；随后，经过换热的管程流体经过出口管板[9]的汇集作用，管程流体进入管程出口部分的出口管箱[11]，由管程出口[10]流出螺旋扭曲波节管换热器，由于出口管箱法兰[12]、出口管箱法兰垫片[13]的密封作用，管程流体不会渗漏。

[0014] 壳程流体的流动过程如下：壳程流体由壳程进口[5]进入筒体[15]内与管程的管程流体进行换热，由于折流板[6]、[8]的阻挡作用，壳程流体在壳程有一个“之”字形的流动路线，这增加了壳程流体的流程；随后，经过换热的壳程流体由壳程出口[14]流出该新型螺旋扭曲波节管换热器。

[0015] 新型螺旋扭曲波节管换热器的螺旋扭曲波节换热管束[7]是由新型螺旋扭曲波节换热管组成，该新型相间螺旋扭曲管是由[21]-进口，[22]-进口段，[23]-水平放置的椭球波节段1，[24]-水平放置的椭球波节段2，[25]-水平放置的椭球波节段3，[26]-直管段，[27]-顺时针螺旋扭曲段2，[28]-顺时针螺旋扭曲段3，[29]-出口段，[30]-出口，[31]-顺时针螺旋扭曲段3，[32]-顺时针螺旋扭曲段1，[33]-竖直放置的椭球波节段2，[33]-竖直放置的椭球波节段2，[34]-竖直放置的椭球波节段1组成；流体随着管壁形状的周期性变化产生了周期性螺旋流动，形成了相切于管壁的二次流，这种现象增加了流体的湍流效应，对流体壁面边界层和污垢层产生很强的破坏作用，使换热系数提高；该新型相间螺旋扭曲管换热器的零部件与普通管壳式换热器之间存在良好的通用性，有较好的发展前景和广泛的实际应用价值。

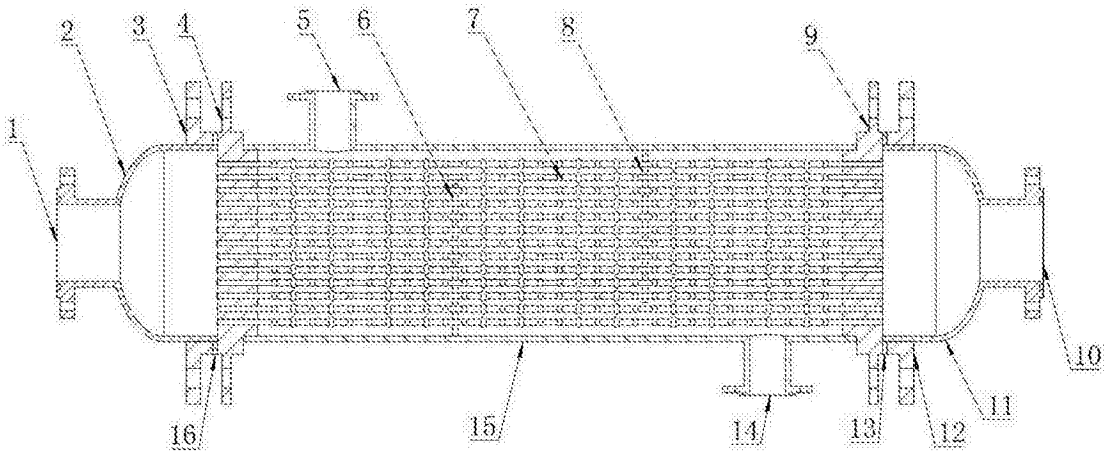

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

图1

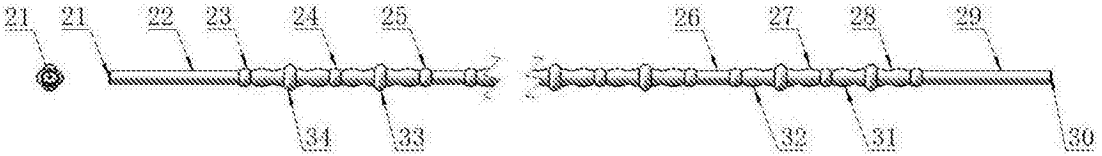

21
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34

图2