



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104236349 A

(43) 申请公布日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201410499461. 8

(22) 申请日 2014. 09. 25

(71) 申请人 德艾柯工程技术(上海)有限公司  
地址 201202 上海市浦东新区川沙路 6999  
号 49 幢 2102 号

(72) 发明人 李凤清 王敏 孙苑洱

(74) 专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限  
公司 31225

代理人 蒋亮珠

(51) Int. Cl.

F28D 9/00(2006. 01)

F28F 3/02(2006. 01)

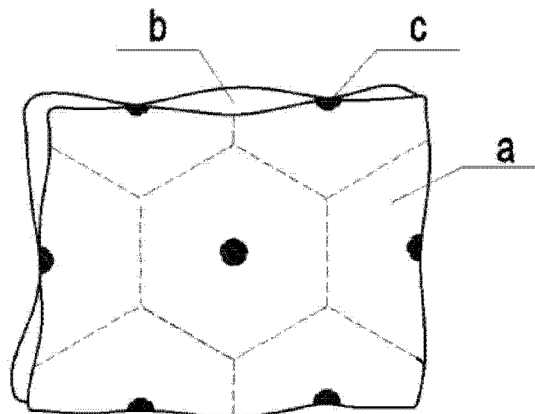
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种气气换热器

(57) 摘要

本发明涉及一种气气换热器,该换热器包括换热板对束、膨胀节和壳体,所述的换热板对束是由多对换热板对组成可供换热流体流通的板程腔体的部件,换热板对是由两块金属板通过多点焊接形成,换热板对束安装在壳体内,并通过固定件控制各对换热板对之间的间距,所述各对换热板对之间及其与壳体之间形成壳程腔体,所述的膨胀节设置在换热板对束一端。与现有技术相比,本发明具有结构调整灵活、换热效率高、成本低、清洗方便等优点。



1. 一种气气换热器,其特征在于,该换热器包括换热板对束、膨胀节和壳体,所述的换热板对束是由多对换热板对组成可供换热流体流通的板程腔体的部件,换热板对是由两块金属板通过多点焊接形成,多对换热板对安装在壳体内,并通过固定件控制各对换热板对之间的间距,所述换热板对束与壳体之间形成壳程腔体,所述的膨胀节设置在多对换热板对一端。

2. 根据权利要求1所述的一种气气换热器,其特征在于,所述的换热板上均匀设置了多个焊接触点,使得金属板平面部分均匀凸起,内外侧均形成了触点,使换热板对束成为枕式换热元件。

3. 根据权利要求1所述的一种气气换热器,其特征在于,所述的多个焊接触点交错设置,触点密度为  $200 \sim 5000$  个 / $m^2$ ,触点间距一般为  $20 \sim 100$ mm。

4. 根据权利要求1或2或3所述的一种气气换热器,其特征在于,所述的固定件用来将各对换热板对之间的距离控制在根据工况要求所设计的距离,将各对换热板对边缘固定在壳体上,并且没有深入换热板对束内侧,不会对壳程腔体内的流体形成折流或扰流影响。

5. 根据权利要求1所述的一种气气换热器,其特征在于,所述的膨胀节为波纹管膨胀节,是一种能自由伸缩的弹性补偿元件,能有效的起到补偿轴向变形的作用;当换热板对束和壳体由于温差和压力作用变形不一致时,能吸收变形能,自动调节壳体和换热板对束中的应力大小。

6. 根据权利要求1所述的一种气气换热器,其特征在于,所述的壳体包括板箱、流体出入接口和封头。

## 一种气气换热器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种气气换热器,尤其是涉及一种新型高效气气换热器。

### 背景技术

[0002] 在换热器使用中,换热介质的种类是影响换热效果的关键因素之一。对于液体和气体,由于液体的分子间平均自由程小于气体,液体的导热率比气体大。因此在换热过程中,在相同的换热设备和条件下,液体的传热系数要比气体高很多,这就意味着要达到相同的换热深度,气体换热较液体换热难度更大,需要的设备投资也较大。对于两流体换热来说,换热效率的大小比较为:液-液>气-液>气-气,因此对于气气换热来说,强化换热就变得更关键。

[0003] 如若用常规的管壳式换热器作为气气换热器,两个主要问题为传热效率低和压降较大。目前,除了选择较适宜的设备材料和操作条件外,强化气气换热的换热器型式有:采用特型管,如翅片管、钉头管、波纹管、螺纹管等;采用板式换热器,如螺旋板式换热器。这些方法中,特型管一般只能强化单侧的传热系数,并且由于这些特殊构件的存在,会导致较大的压降;板式换热器能较大程度强化换热,但是由于结构标准性的限制,板间距较小,也会带来更大的压降损失。由此得出,理想的气气换热器,应该是既能强化两侧流体,又能保证较小的压降,这就要求在强化传热的同时,拥有灵活的结构可调性,根据两侧流体流量调整两流体流动空间的大小。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的就是为了解决上述现有技术存在的缺陷而提供一种结构调整灵活、换热效率高、成本低、清洗方便的气气换热器。

[0005] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:一种气气换热器,其特征在于,该换热器包括换热板对束、膨胀节和壳体,所述的换热板对束是由多对换热板对组成可供换热流体流通的板程腔体的部件,换热板对由两块金属板通过多点焊接形成,换热板对束安装在壳体内,并通过固定件控制各对换热板对之间的间距,所述各对换热板对之间及其与壳体之间形成壳程腔体,所述的膨胀节设置在多对换热板对束一端。

[0006] 所述的换热板对束上均匀设置了多个焊接触点,使得金属板平面部分均匀凸起,内外侧均形成了触点,使换热板对束成为枕式换热元件。

[0007] 所述的多个焊接触点交错设置,触点密度为  $200 \sim 5000$  个 /  $m^2$ ,触点间距一般为  $20 \sim 100$ mm。触点密度和间距可根据工艺需要选择设定。

[0008] 所述的固定件用来将各对换热板对束之间的距离控制在根据工况要求所设计的距离,将各对换热板对边缘固定在壳体上,并且没有深入换热板对束内侧,不会对壳程腔体内的流体形成折流或扰流影响。

[0009] 所述的膨胀节为波纹管膨胀节,是一种能自由伸缩的弹性补偿元件,能有效的起到补偿轴向变形的作用;当换热板对束和壳体由于温差和压力作用变形不一致时,能吸收

变形能,自动调节壳体和换热板对束中的应力大小。

[0010] 所述的壳体,若壳体密封则形成压力容器,作为常规换热器;若壳体不密封,包括板箱、流体出入接口等,可作为空冷器使用。

[0011] 本发明气气换热器中,一股气体物料(一般为流量较大的)由壳体一端径向进入换热器壳程腔体,由于换热板对的板片间均匀密布的触点,使板对间呈现均匀的凹凸面,加强了气流的扰动,增大了换热效率;另一侧气体轴向进入走板程腔体,同样由于两个板片形成的板对间触点的扰动,使气体达到湍流的状态,增加了换热效率。

[0012] 总的过程就是加强了两侧流体的湍动,同时由于板片间的通透性,可以控制压降并且便于清洁。

[0013] 本发明利用了板片灵活的结构形式,可通过调节板间距、触点密度、板对间距设计寻求最优结构参数以达到最佳的换热效果,如一侧气量较大,在可以满足换热的情况下,加大板对间距,增加通过性,就能降低压降。

[0014] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0015] 一、板片结构参数可以灵活调节;

[0016] 根据不同的工况要求,可以灵活调节板间距、板对间距和触点密度,达到不同程度的换热效果。因为有这些灵活的结构特性,可以控制换热过程并在换热和压降中找到一个平衡点。

[0017] 二、换热效率高,节省设备占地面积;

[0018] 由于板间有触点,能加大流体的扰动,使流体的流动形式呈湍流状态,大大强化了传热。同时对于有气态的流体,板对间的凹凸不平腔体能够强化气体的扰动,较大幅度地增大了含气侧换热(气体传热效率一般较低)。越高的换热效率,意味着达到同样的换热效果所需的换热面积越小,这样不仅减小了设备的占地面积,同样减少了设备的安装、维护清洗等的难度。

[0019] 三、较大程度降低气体压降;

[0020] 由于整个结构较通透,并且可以根据流体流量和介质物性调整流体通道,能达到很低的压降。

[0021] 四、不易结垢,拆卸清洗方便;

[0022] 由于触点存在,且流体流动形式为湍流,由此产生壁面剪切力较大,使换热器本身有了自清洁功能;此外,即使长时间使用后,有了一定程度的结垢,整个换热板束可以从壳体中拆卸出来进行清洗,壳程间距较大,清洗很方便。

#### 附图说明

[0023] 图1为本发明枕式换热元件的正面局部结构示意图;

[0024] 图2为本发明枕式换热元件的侧面局部结构示意图;

[0025] 图3为本发明高效板式气气换热器的整体结构图;

[0026] 图中标号所示:

[0027] a、板片表面,b、板程腔体,c、焊接触点;

[0028] S1、冷侧气体入口,S2、冷侧气体出口,S3、热侧气体入口,S4、热侧气体出口;①、壳体,②、换热板对束,③、壳程腔体,④、固定件,⑤、膨胀节。

## 具体实施方式

[0029] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。

### [0030] 实施例

[0031] 一种气气换热器,该换热器包括换热板对束、膨胀节和壳体,所述的换热板对束是由多对换热板对组成的可供换热流体流通的板程腔体 b 的部件(如图 1~2 所示),换热板对由两块金属板通过多点焊接形成,所述的换热板上均匀设置了多个焊接触点 c,使得金属板平面部分即板片表面 a 均匀凸起,内外侧均形成了焊接触点 c,使换热板对束成为枕式换热元件。所述的多个焊接触点交错设置,触点密度为  $200 \sim 5000$  个/ $m^2$ ,触点间距一般为  $20 \sim 100$ mm。触点密度和间距可根据工艺需要选择设定。

[0032] 如图 3 所示,换热板对束②安装在壳体①内,并通过固定件④控制各对换热板对之间的间距,所述各对换热板对与壳体之间形成壳程腔体,所述的固定件④用来将各对换热板对②之间的距离控制在根据工况要求所设计的距离,将各对换热板对束②边缘固定在壳体①上,并且没有深入换热板对束②内侧,不会对壳程腔体内的流体形成折流或扰流影响。

[0033] 所述的膨胀节⑤设置在多对换热板对束一端。所述的膨胀节为波纹管膨胀节,是一种能自由伸缩的弹性补偿元件,能有效的起到补偿轴向变形的作用;当换热板对束和壳体由于温差和压力作用变形不一致时,能吸收变形能,自动调节壳体和换热板对束中的应力大小。

[0034] 所述的壳体包括板箱、流体出入接口和封头,所述的流体出入接口均设置在板箱上,所述的流体出入接口包括冷侧气体入口 S1、冷侧气体出口 S2、热侧气体入口 S3、热侧气体出口 S4,可以根据工艺的需要设置其位置,如本实施例中冷侧气体入口 S1 和冷侧气体出口 S2 设置在板箱相对的两侧,热侧气体入口 S3 和热侧气体出口 S4 设置在另一对相对的两侧面上。

[0035] 冷侧气体由冷侧气体入口 S1 口进入,走板程腔体 b,经过冷侧气体出口 S2 口出;热侧气体由热侧气体入口 S3 口进入,走壳程腔体③,经过换热后由热侧气体出口 S4 排出。根据换热工况的要求,此新型换热器可以调整板长,板宽,板间距和板对间距及触点密度等,板对之间的间距通过若干个板束固定件④在板束外边缘控制定距,由于整个过程中,流体温度的差别,通常在换热器出口一侧装有膨胀节消除附加加热应力。由此完成了整个逆流换热过程。

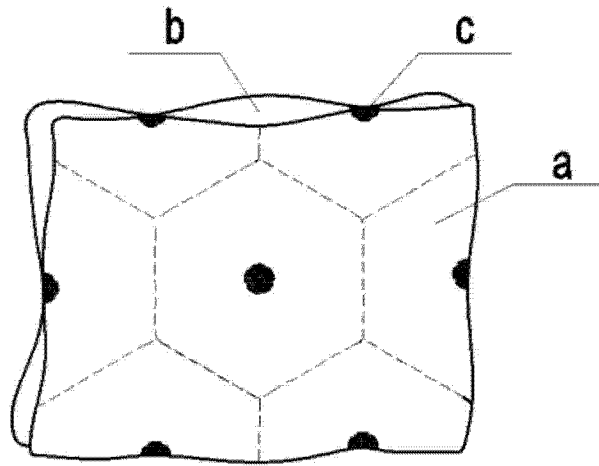


图 1

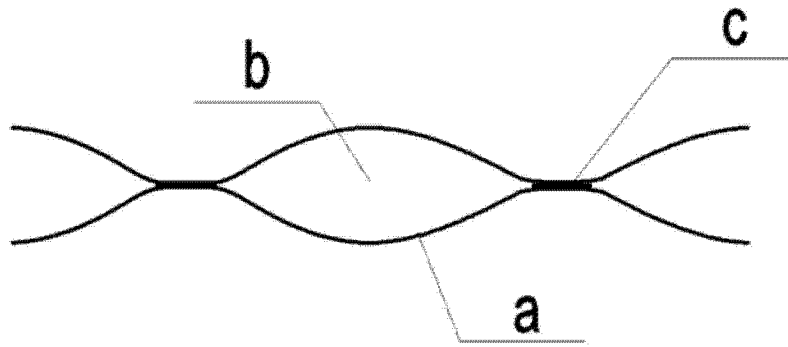


图 2

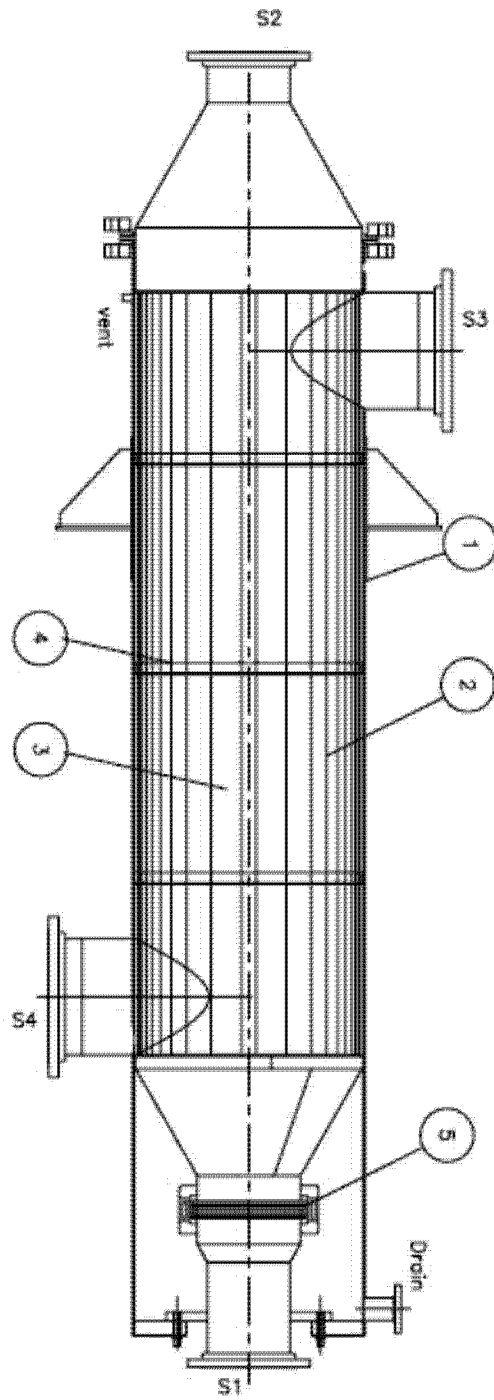


图 3