



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203687726 U

(45) 授权公告日 2014. 07. 02

(21) 申请号 201320764850. X

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2013. 11. 27

(73) 专利权人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路  
381 号

专利权人 广东南方碱业股份有限公司

(72) 发明人 张正国 徐涛 高学农 陆应生  
李俊杰 曾松峰

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有  
限公司 44245

代理人 付茵茵 杨晓松

(51) Int. Cl.

F28F 1/10(2006. 01)

F28F 9/02(2006. 01)

F28F 9/24(2006. 01)

F28F 21/08(2006. 01)

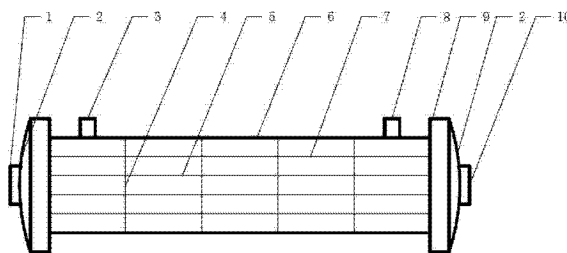
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种传热管和使用该传热管的气体换热器

(57) 摘要

本实用新型涉及一种传热管,它为空心的扁管;在传热管的横截面上,传热管上、下两端的距离小于左、右两端的距离。传热管的上、下两端的内、外壁面均为凹凸壁面。传热管的横截面上,上端管壁和下端管壁均为波浪状,左端管壁和右端管壁均为圆弧状。本实用新型还涉及一种使用该传热管的气体换热器,主要应用于气体与气体的换热。本实用新型具有气体流动均匀、压降低、没有死区、传热系数高的优点,能实现气体换热器的高效、紧凑化。



1. 一种传热管,其特征在于:它为空心的扁管;在传热管的横截面上,传热管上、下两端的距离小于左、右两端的距离;传热管的上、下两端的内、外壁面均为凹凸壁面。

2. 按照权利要求1所述的传热管,其特征在于:所述传热管的横截面上,上端管壁和下端管壁均为波浪状,左端管壁和右端管壁均为圆弧状。

3. 按照权利要求1或2所述的传热管,其特征在于:所述传热管的材料为碳钢、不锈钢、铜或合金。

4. 一种气体换热器,其特征在于:使用权利要求1至3中任一项所述的传热管。

5. 按照权利要求4所述的气体换热器,其特征在于:它包括封头、管板、壳体、定距管和折流栅;管板设置在壳体的两端,封头设置在管板的外侧;折流栅垂直于壳体的长度方向设置;将多个折流栅相隔一定间距固定在壳体内的定距管安装于两管板之间;多根平行设置的传热管形成管束将两管板连通,传热管由折流栅支撑;一端的封头上设置第一开口,另一端的封头上设置第二开口,壳体靠近第一开口处设置第三开口,壳体靠近第二开口处设置第四开口。

6. 按照权利要求5所述的气体换热器,其特征在于:所述第一开口为热气体进口,第二开口为热气体出口,第三开口为冷气体出口,第四开口为冷气体进口。

7. 按照权利要求5所述的气体换热器,其特征在于:所述传热管按正方形布管排列。

8. 按照权利要求7所述的气体换热器,其特征在于:所述折流栅包括圆环和圆环内相互平行的支撑条,传热管穿过支撑条之间;相邻两折流栅的支撑条相互垂直,其中一个折流栅的支撑条之间的间距与传热管上、下两端的距离相应,另一个折流栅的支撑条之间的间距与传热管左、右两端的距离相应。

9. 按照权利要求5所述的气体换热器,其特征在于:所述气体换热器为固定管板式换热器或浮头式换热器。

## 一种传热管和使用该传热管的气体换热器

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及换热器领域,特别是涉及一种波纹扁管传热管和使用该传热管的气体换热器。

### 背景技术

[0002] 实现气体与气体间换热的气体换热器广泛应用于化工、动力、冶金、石化等领域,比如:工业高温烟气的余热回收利用、空气作为冷却介质的冷却器等。由于气体的导热系数低、比热容小,导致气体与气体热交换过程的传热系数很低。为提高气体换热器的传热能力,目前广泛使用的气体换热器主要采用管套翅片的结构形式,即在传热管外胀接或焊接不同类型的翅片(圆形、矩形、锯齿形等),如专利 CN200920228636.6、CN200920085129.1、CN200920085128.7、CN200820066394.0,通过翅片结构来扩展换热面积从而提高传热性能。这种形式的换热器虽然换热面积能提高几倍甚至十几倍,但换热器面积的扩展带来体积庞大、重量增加。同时,管套翅片的换热器结构,在长时间运行过程中造成翅片在管表面的松脱,形成热阻,并导致换热器传热性能显著降低。

### 实用新型内容

[0003] 针对现有技术中存在的技术问题,本实用新型的目的是:提供一种体积小从而排列数量尽可能多的传热管。

[0004] 本实用新型的另一个目的是:提供一种传热管紧密排布从而传热系数更高的气体换热器。

[0005] 为了达到上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0006] 一种传热管,它为空心的扁管;在传热管的横截面上,传热管上、下两端的距离小于左、右两端的距离。采用这种结构后,壳体体积一定的情况下,能排布数量更多的传热管,有效增加传热面积,提高传热效率。

[0007] 传热管的上、下两端的内、外壁面均为凹凸壁面。采用这种结构后,加强气体紊流,有效提高传热效率。

[0008] 传热管的横截面上,上端管壁和下端管壁均为波浪状,左端管壁和右端管壁均为圆弧状。采用这种结构后,不仅能加强气体湍动,还能提高传热面积,有效提高传热效率。

[0009] 传热管的材料为碳钢、不锈钢、铜或合金。采用这种结构后,取材灵活方便。

[0010] 一种气体换热器,使用上述的传热管。采用这种结构后,气体换热器可获得很好的传热效率。

[0011] 气体换热器,包括封头、管板、壳体、定距管和折流栅;管板设置在壳体的两端,封头设置在管板的外侧;折流栅垂直于壳体的长度方向设置;将多个折流栅相隔一定间距固定在壳体内的定距管安装于两管板之间;多根平行设置的传热管形成管束将两管板连通,传热管由折流栅支撑;一端的封头上设置第一开口,另一端的封头上设置第二开口,壳体靠近第一开口处设置第三开口,壳体靠近第二开口处设置第四开口。采用这种结构后,定距管

固定折流栅,折流栅支撑定距管和传热管,结构简单,安装方便。

[0012] 第一开口为热气体进口,第二开口为热气体出口,第三开口为冷气体出口,第四开口为冷气体进口。采用这种结构后,即逆流换热,传热温差小。

[0013] 传热管按正方形布管排列。采用这种结构后,即所有传热管的摆放方向相同,沿着相互垂直的横向和纵向阵列,结构紧凑,在壳体大小固定时可排放更多的传热管。

[0014] 折流栅包括圆环和圆环内相互平行的支撑条,传热管穿过支撑条之间;相邻两折流栅的支撑条相互垂直,其中一个折流栅的支撑条之间的间距与传热管上、下两端的距离相应,另一个折流栅的支撑条之间的间距与传热管左、右两端的距离相应。采用这种结构后,不存在气体流动死区。

[0015] 气体换热器为固定管板式换热器或浮头式换热器。采用这种结构后,结构设置灵活。

[0016] 总的说来,本实用新型具有如下优点:气体换热器具有流体流动均匀、压降低、没有死区、传热系数高的优点。

[0017] 1. 折流栅使得气体在壳程流动均匀,呈连续平稳的纵向流,不存在流动死区,压降低。

[0018] 2. 相邻折流栅的支撑条垂直设置,使得气体的旁路流和泄漏流影响小,流动过程中气体对传热管组成的管束的振动破坏小。

[0019] 3. 采用传热管采用双面强化管结构,其内外表面具有波纹结构,使得管内、外气体在表面流动过程中产生强烈湍动,促进边界层的扰动和分离,从而提高气体的对流传热系数;同时,采用扁管,管束排布紧凑,单位换热器体积内具有更高的传热面积。

[0020] 4. 热气体与冷气体实现完全逆流换热,传热温差小。

[0021] 5. 结合折流栅、扁管和波纹管的管束结构,气体换热器的传热系数高、性能稳定、压降低、紧凑,特别适合气体与气体进行热交换的领域中应用。

## 附图说明

[0022] 图 1 是气体换热器的结构示意图。

[0023] 图 2 是折流栅的横截面。

[0024] 图 3 是与图 2 相邻的折流栅的横截面。

[0025] 图 4 是折流栅和传热管的位置关系图。

[0026] 图 5 是传热管的立体图,传热管的结构参数包括长轴(左、右两端的距离)、短轴(上、下两端的距离)和波纹的槽深。

[0027] 图 6 是传热管的横截面的布管图。

[0028] 其中,1 是热气体进口,2 是封头,3 是冷气体出口,4 是折流栅,5 是传热管,6 是壳体,7 是定距管,8 是冷气体进口,9 是管板,10 是热气体出口,11 是支撑条。

## 具体实施方式

[0029] 下面将结合附图和具体实施方式来对本实用新型做进一步详细的说明。

[0030] 本实施例中的气体换热器为固定管板式,包括:封头、管板、壳体、定距管、折流栅和传热管。

[0031] 壳体为圆筒状,横截面为圆形,壳体上靠近两端设置冷气体进口和冷气体出口。定距管、折流栅和传热管位于壳体内。

[0032] 管板位于壳体的前、后两端,管板的外侧设有封头,两封头上分别设置热气体进口和热气体出口。

[0033] 定距管的端部固定在两管板之间,定距管用于将多个折流栅沿着壳体的长度方向隔开一定距离固定在壳体内部。图 6 所示定距管有四根,左上、左下、右上、右下各有一根。

[0034] 传热管为空心的波纹扁管,即在直管的任一横截面上,上端和下端为波浪状,左端和右端为圆弧状,上、下端之间的距离(即短轴)小于左、右端之间的距离(即长轴)。通过机械加工方法将圆管加工成在上、下端管壁具有波纹结构的扁管。本实施例中的传热管材料为不锈钢。

[0035] 折流栅包括圆环和圆环内多条平行的支撑条,传热管穿过支撑条之间。相邻两折流栅的支撑条相互垂直,图 2 所示的支撑条沿着水平方向设置,支撑条之间的距离与短轴的长度相应,图 3 所示的支撑条沿着垂直方向设置,支撑条的距离与长轴的长度相应。支撑条焊接在圆环内。

[0036] 安装时,传热管的布管方式为正方形布管,如图 6 所示,即沿着水平方向和垂直方向紧密阵列,形成管束,架设在支撑条上,图 2 所示的折流栅对管束上下定位,图 3 所示的折流栅对管束左右定位。传热管的两端接管板,从而将热气体进口和热气体出口连通。

[0037] 使用时,如图 1 所示,热气体从左边热气体进口进入,经管束到达右边,从热气体出口流出,冷气体从右侧冷气体进口进入,经壳体内部到达左侧,从冷气体出口流出,冷、热气流在气体换热器内完成热量交换。

[0038] 除了本实施例提及的方式外,传热管可采用其他材料,如:碳钢、铜或合金;气体换热器可为浮头式换热器;管束和折流栅的摆放角度可为图 4 所示倾斜一个角度。这些变换方式均在本实用新型的保护范围内。

[0039] 上述实施例为本实用新型较佳的实施方式,但本实用新型的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本实用新型的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本实用新型的保护范围之内。

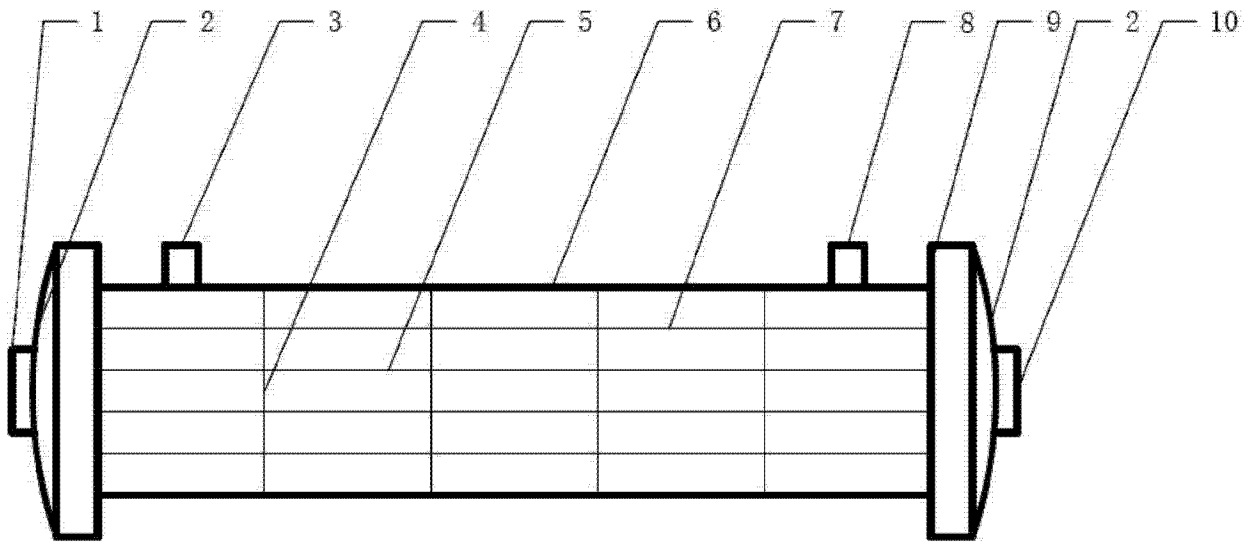


图 1

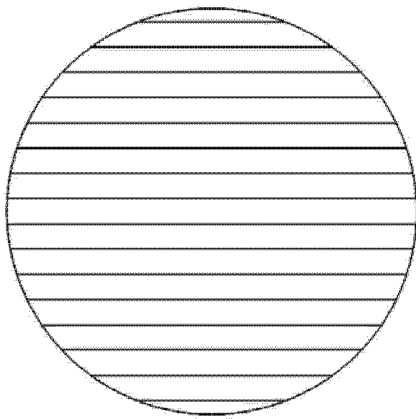


图 2

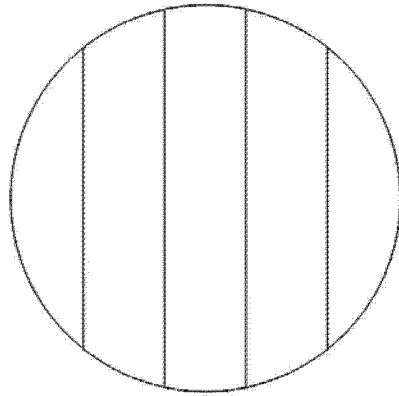


图 3

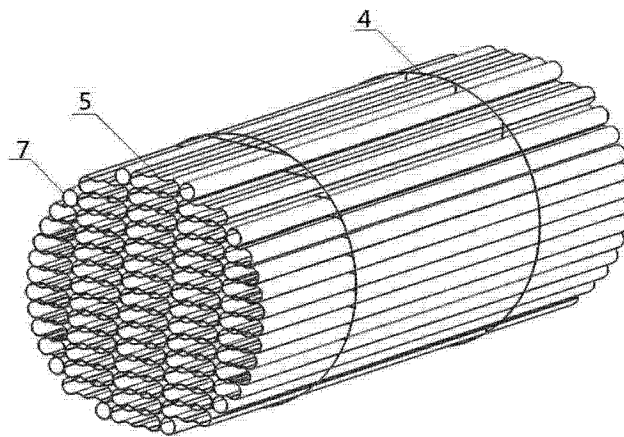


图 4

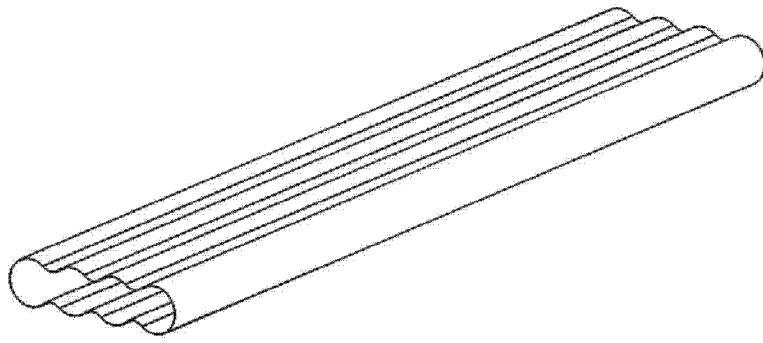


图 5

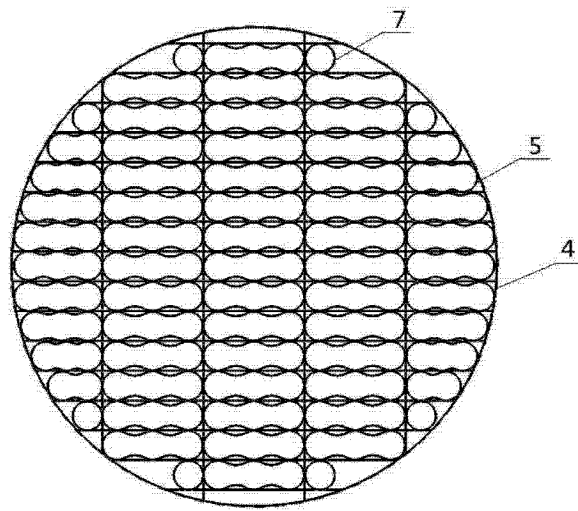


图 6