



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103063056 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 24

(21) 申请号 201210585530. 8

(22) 申请日 2012. 12. 28

(71) 申请人 朱冬生

地址 510641 广东省广州市天河区五山路
381 号华南理工大学紫荆苑 1 栋 303

(72) 发明人 朱冬生

(74) 专利代理机构 北京润泽恒知识产权代理有
限公司 11319

代理人 胡子骐

(51) Int. Cl.

F28D 7/00 (2006. 01)

F28F 1/00 (2006. 01)

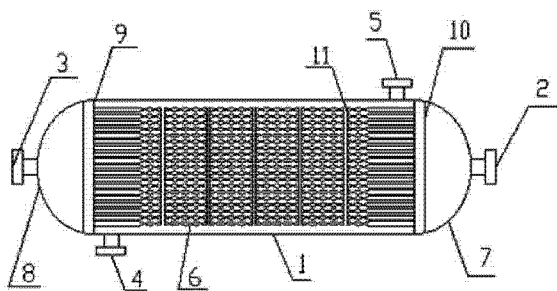
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种管壳式换热器

(57) 摘要

本发明公开了一种管壳式换热器,包括壳体、设于所述壳体内的换热管和设于所述换热器两端的封头,所述封头设有管内流体进口和出口,所述壳体设有管外流体进口和出口,所述换热管的两端与管板连接,所述换热管为由至少一变形管组成的管束,所述变形管之间在一定的距离内相互接触,形成自支撑结构。采用本发明,可以实现管内外流体成平行流流动,所述换热器具有换热效率高、阻力小、不易结垢、振动小等优点。



1. 一种管壳式换热器,包括壳体、设于所述壳体内的换热管和设于所述换热器两端的封头,所述封头设有管内流体进口和出口,所述壳体设有管外流体进口和出口,所述换热管的两端与管板连接,其特征在于,所述换热管为由至少一变形管组成的管束,所述变形管之间在一定的距离内相互接触,形成自支撑结构。
2. 如权利要求 1 所述的管壳式换热器,其特征在于,所述变形管之间在一定的距离内形成点接触,形成互相支撑的支撑点。
3. 如权利要求 2 所述的管壳式换热器,其特征在于,所述变形管设有至少一凸点,所述变形管之间通过所述凸点在一定的距离内形成点接触,形成互相支撑的支撑点。
4. 如权利要求 1 所述的管壳式换热器,其特征在于,所述变形管之间在一定的距离内形成线接触,形成互相支撑的支撑体。
5. 如权利要求 4 所述的管壳式换热器,其特征在于,所述变形管设有至少一凸起,所述变形管通过所述凸起在一定的距离内形成线接触,形成互相支撑的支撑体。
6. 如权利要求 1 所述的管壳式换热器,其特征在于,所述变形管中相邻两管之间的管间距与所述变形管的最大凸径相等。
7. 如权利要求 6 所述的管壳式换热器,其特征在于,所述变形管的最大凸径为所述变形管插入管板处直径的 0.5-2 倍。
8. 如权利要求 1 所述的管壳式换热器,其特征在于,所述变形管由普通管体通过压扁、缩小或膨胀制成,使所述变形管之间在一定的距离内相互接触,形成自支撑结构。
9. 如权利要求 8 所述的管壳式换热器,其特征在于,所述普通管体包括圆管、椭圆管、扁管、螺旋扭曲扁管、扭曲三叶管、螺旋槽管、横纹管。
10. 如权利要求 1~9 任一项所述的管壳式换热器,其特征在于,所述换热管为直管。

一种管壳式换热器

技术领域

[0001] 本发明涉及换热器技术领域,尤其涉及一种管壳式换热器。

背景技术

[0002] 现有的普通管壳式换热器,传统换热器普遍采用等直径的圆形换热管,壳程通过加设弓形折流板来达到支撑管束和增强壳程流体扰动。这类型换热器存在两大缺陷,第一是流体在壳程做“Z”型折流运动,流动阻力大,而且折流板后部容易形成回流死区,导致换热面积得不到充分利用。壳程流体在换热管外部的壳体中流动,以实现冷却介质与被冷却介质的热交换。壳程设折流挡板,以支撑换热管和强化壳程流体扰动,具有结构简单、易于加工、清洗、能够适应高温高压等特点。但这种管壳式换热器也存在一些不足之处,主要是:第一,换热管采用圆管,在管内流速较低的情况下,边界层热阻较大,传热系数低;而在流速较高的条件下,管内流动阻力较大。第二,传统的单弓形折流板换热器在折流板与壳体结合处存在流动死区,容易造成流体打旋,增加了流动阻力,并且容易引起结垢,降低了换热效率。第三,传统的单弓形折流板与非圆形的强化传热管难以配合,极大地限制了强化传热技术的应用。这些问题严重影响了传统换热器的传热效率,为了提高其效率,人们不断对其结构进行改进,但结果尚不理想。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题在于,提供一种换热效率高、阻力小、不易结垢、振动小的管壳式换热器。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种管壳式换热器,包括壳体、设于所述壳体内的换热管和设于所述换热器两端的封头,所述封头设有管内流体进口和出口,所述壳体设有管外流体进口和出口,所述换热管的两端与管板连接,所述换热管为由至少一变形管组成的管束,所述变形管之间在一定的距离内相互接触,形成自支撑结构。

[0005] 作为上述方案的改进,所述变形管之间在一定的距离内形成点接触,形成互相支撑的支撑点。

[0006] 作为上述方案的改进,所述变形管设有至少一凸点,所述变形管之间通过所述凸点在一定的距离内形成点接触,形成互相支撑的支撑点。

[0007] 作为上述方案的改进,所述变形管之间在一定的距离内形成线接触,形成互相支撑的支撑体。

[0008] 作为上述方案的改进,所述变形管设有至少一凸起,所述变形管通过所述凸起在一定的距离内形成线接触,形成互相支撑的支撑体。

[0009] 作为上述方案的改进,所述变形管中相邻两管之间的管间距与所述变形管的最大凸径相等。

[0010] 作为上述方案的改进,所述变形管的最大凸径为所述变形管插入管板处直径的0.5-2倍。

[0011] 作为上述方案的改进,所述变形管由普通管体通过压扁、缩小或膨胀制成,使所述变形管之间在一定的距离内相互接触,形成自支撑结构。

[0012] 作为上述方案的改进,所述普通管体包括圆管、椭圆管、扁管、螺旋扭曲扁管、扭曲三叶管、螺旋槽管、横纹管。

[0013] 作为上述方案的改进,所述换热管为直管,但其在壳体內的直径发生改变,或两头缩小直径,或通过普通管体通过压扁或膨胀制成。

[0014] 实施本发明,具有如下有益效果:

[0015] 本发明提供了一种管壳式换热器,与现有技术相比,所述换热器实现管内外流体成平行流流动,具有换热效率高、阻力小、不易结垢、振动小的优点,具体如下:

[0016] 一、本发明中壳体和变形管均为直管而不是弯管,不设折流板,无现有普通换热器中的折流部,因此介质流动阻力小,不易结垢,运行水泵的功率和扬程可以减小;其体积比常规换热器体积缩小 10-45%,节约材料 30%。

[0017] 二、本发明换热管为由至少一变形管组成的管束,所述变形管之间在一定的距离内相互接触,形成互相支撑的支撑点或支撑体,从而形成自支撑结构。因为相邻换热管之间组成了一个不完全封闭的纵向通道,在壳体內的壳程流体(如水)主要沿纵向通道进行纵向流动,能很好地克服诱导振动。同时由于换热管管两头维持普通管体安装的相应直径,中间部分可根据管内外壳程平行流流道的需要变形,使变形管之间在一定的距离内相互接触。壳程流体在纵向通道内流动时,受到离心力的作用而周期性改变流动方向和流动速度,增强了流体的径向混合,破坏了换热边界层,强化了传热,换热面积的利用率有了很大的增加,提高了换热效率。

[0018] 本发明管壳式换热器壳程应用于无相变的流体平行于管内流动时,采用导流筒,夹套和管束捆扎自支撑及管束与壳体间的支撑板来实现壳程的安装与流动,管程流体(如氟利昂)在换热管中流动时,改变了流动方向和流动速度,增强了流体的径向混合,破坏了换热边界层,强化了传热,换热面积的利用率有了很大得增加,提高了换热效率。同时,管程流体也不容易被冻结,抗冷冻性能提高。当然,该结构也提高换热管抗压强度。

附图说明

[0019] 图 1 是本发明管壳式换热器的第一实施例的结构示意图;

[0020] 图 2 是本发明管壳式换热器的变形管的截面图;

[0021] 图 3 是本发明管壳式换热器的变形管的又一截面图;

[0022] 图 4 是本发明管壳式换热器的变形管的再一截面图;

[0023] 图 5 是本发明管壳式换热器的变形管的另一截面图;

[0024] 图 6 是本发明管壳式换热器的换热管的截面图;

[0025] 图 7 是本发明管壳式换热器的换热管的又一截面图;

[0026] 图 8 是本发明管壳式换热器的第二实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0027] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明作进一步地详细描述。

[0028] 参见图 1, 本发明提供了一种管壳式换热器的第一实施例, 包括壳体 1、管内流体进口 2、管内流体出口 3、管外流体进口 4、管外流体出口 5、换热管 6、封头 7、8、管板 9、10 和捆扎带 11。封头 7、8 安置在换热器两端, 并有管内流体进口 2 和出口 3, 壳体外壁上安置有管外流体进口 4 和出口 5。换热管 6 设于壳体 1 内、两端与管板 9、10 连接, 壳体 1 内不设折流板。所述换热管 6 为直管。

[0029] 优选的, 换热管 6 两端与管板 9、10 密封连接; 所述捆扎带 11 选用捆扎钢带。

[0030] 结合图 2 至图 7, 换热管 6 为由至少一变形管 61 组成的管束, 每隔 $N(N=1-10)$ 个导程用捆扎带 11 来捆扎管束。

[0031] 所述变形管 61 之间在一定的距离内相互接触, 形成自支撑结构的方式大概包括但不限于以下两种:

[0032] 一、所述变形管 61 之间在一定的距离内形成点接触, 形成互相支撑的支撑点, 使变形管 61 之间在一定的距离内相互接触, 形成自支撑结构。

[0033] 优选的, 所述变形管 61 依靠管变形形成至少一凸点, 所述变形管 61 之间通过所述凸点在一定的距离内形成点接触, 形成互相支撑的支撑点。

[0034] 二、所述变形管 61 之间在一定的距离内形成线接触, 形成互相支撑的支撑体, 使变形管 61 之间在一定的距离内相互接触, 形成自支撑结构。

[0035] 优选的, 所述变形管 61 设有至少一凸起, 所述变形管 61 通过所述凸起在一定的距离内形成线接触, 形成互相支撑的支撑体。

[0036] 优选的, 所述变形管 61 中相邻两管之间的管间距与所述变形管 61 的最大凸径相等。所述变形管 61 的最大凸径为所述变形管 61 插入管板 9、10 处直径的 0.5-2 倍。

[0037] 更佳的, 所述变形管 61 的最大凸径为所述变形管 61 插入管板 9、10 处直径的 1-1.5 倍。

[0038] 进一步, 所述变形管 61 由普通管体通过压扁、缩小或膨胀制成, 使所述变形管 61 之间在一定的距离内相互接触, 形成自支撑结构。所述普通管体包括但不限于圆管、椭圆管、扁管、螺旋扭曲扁管、扭曲三叶管、螺旋槽管、横纹管。

[0039] 需要说明的是, 所述变形管 61 的两头仍为普通管体, 其中间部分可根据管内外壳程平行流流道的需要变形, 形成管与管之间的支撑点。管与管板安装与普通的管壳式换热器一样, 按 GB151 或 GB150 规范设计管间距。

[0040] 优选的, 本发明变形管 61 所采用的普通管体为圆管, 换热管 6 采用圆管通过压扁、缩小或膨胀来实现相邻两管的管间距与变形管 61 的最大凸径相等, 实现管与管之间的支撑点, 通过控制加工过程, 可得到不同导程凸点 S , 和不同的长短轴比 A/B 的变形管。

[0041] 需要说明的是, 图 2 所示的变形管 61 所采用的普通管体为圆管; 图 3 所示的变形管 61 所采用的普通管体为扁管; 图 4 是所示的变形管 61 所采用的普通管体为椭圆管; 图 5 是所示的变形管 61 所采用的普通管体为扭曲三叶管。

[0042] 换热管 6 内为特殊不规则通道, 流体在其中流动时, 在垂直主流方向上产生显著的二次流, 增强了流体的湍流程度, 而且二次流强烈地冲击管内壁, 减薄了换热边界层, 使得管内传热得到强化。壳侧换热管 6 间形成规则的、流动方向不断变化的流道, 流体在流动过程中, 受到了很大的离心力作用产生了强烈的旋转流, 从而能不断地冲刷换热壁面, 起到了强化传热过程的效果。

[0043] 图 6 和图 7 为换热管 6 的截面图,其显示了换热管管束在管板上的排布方式。换热管 6 在管板上的排列,力求分布均匀、紧凑,同时也考虑清洁和整体结构的要求,因此,换热管 6 的排列方式主要有正方形排列和等边三角形排列,但不限于此。图 6 所示的换热管 6 采用正方形排列,而图 7 所示的换热管 6 采用等边三角形排列。

[0044] 本发明管管形成互相支撑的支撑点,从而实现了管与管之间的支撑,管与管之间不再需要传统的支撑板或折流板,这样流体在壳程的流体流动与管内的流体成平行流流动。

[0045] 参见图 8,本发明提供了一种管壳式换热器的第二实施例,包括管内流体进口 1,管内流体出口 2,管外流体进口 3,管外流体出口 4,封头 5、12,管板 6、11,管束支撑基座 7,双壳程分隔板 8,换热管 9 和捆扎带 10。

[0046] 与图 1 所示管壳式换热器的第一实施例不同的是,图 8 所示的管壳式换热器的第二实施例为双壳程双管程的管壳式换热器。

[0047] 需要说明的是,本发明并不仅仅局限于单管程或单壳程,也适用于多管程和多壳程的稍复杂换热器。

[0048] 综上所述,实施本发明,具有如下有益效果:

[0049] 本发明提供了一种管壳式换热器,与现有技术相比,所述换热器实现管内外流体成平行流流动,具有换热效率高、阻力小、不易结垢、振动小的优点,具体如下:

[0050] 一、本发明中壳体和变形管均为直管而不是弯管,不设折流板,无现有普通换热器中的折流部,因此介质流动阻力小,不易结垢,运行水泵的功率和扬程可以减小;其体积比常规换热器体积缩小 10-45%,节约材料 30%。

[0051] 二、本发明换热管为由至少一变形管组成的管束,所述变形管之间在一定的距离内相互接触,形成互相支撑的支撑点或支撑体,从而形成自支撑结构。因为相邻换热管之间组成了一个不完全封闭的纵向通道,在壳体壳程流体(如水)主要沿纵向通道进行纵向流动,能很好地克服诱导振动。同时由于换热管管两头维持普通管体安装的相应直径,中间部分可根据管内外壳程平行流流道的需要变形,使变形管之间在一定的距离内相互接触。壳程流体在纵向通道内流动时,受到离心力的作用而周期性改变流动方向和流动速度,增强了流体的径向混合,破坏了换热边界层,强化了传热,换热面积的利用率有了很大的增加,提高了换热效率。

[0052] 本发明管壳式换热器壳程应用于无相变的流体平行于管内流动时,采用导流筒,夹套和管束捆扎自支撑及管束与壳体间的支撑板来实现壳程的安装与流动,管程流体(如氟利昂)在换热管中流动时,改变了流动方向和流动速度,增强了流体的径向混合,破坏了换热边界层,强化了传热,换热面积的利用率有了很大得增加,提高了换热效率。同时,管程流体也不容易被冻结,抗冷冻性能提高。当然,该结构也提高换热管抗压强度。

[0053] 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明权利要求所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。

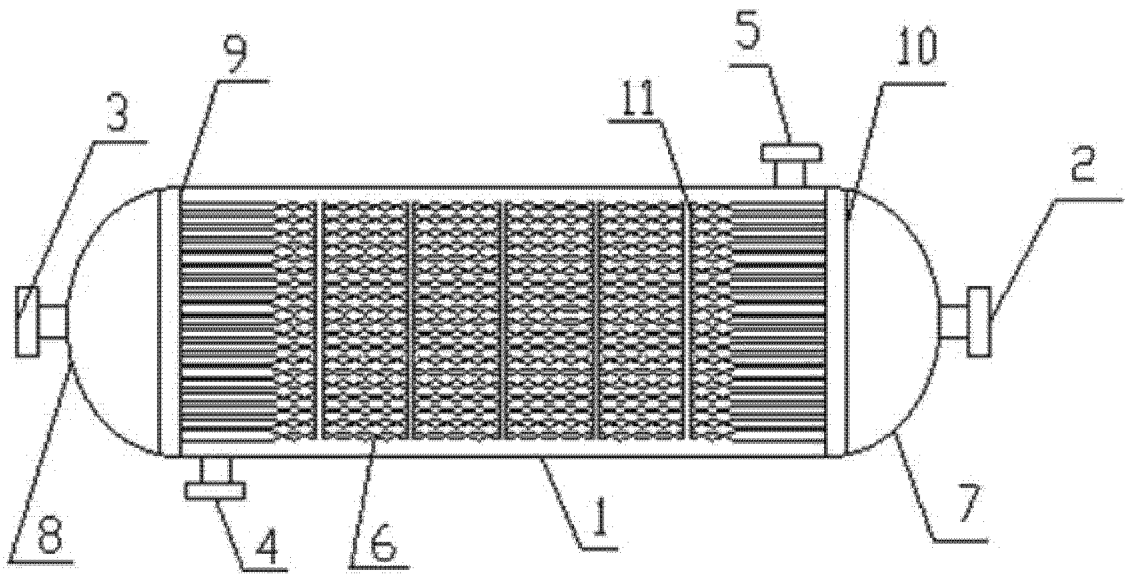


图 1

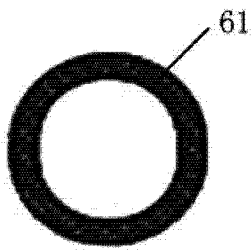


图 2

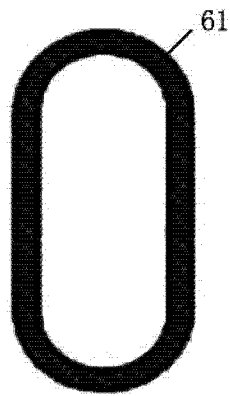


图 3

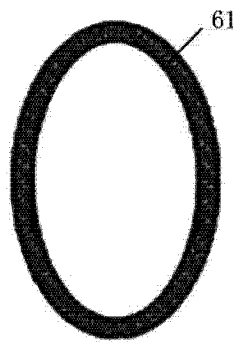


图 4

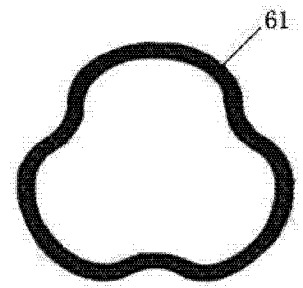


图 5

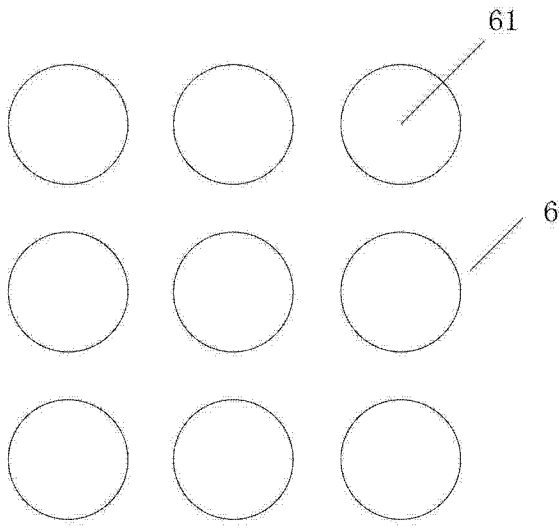


图 6

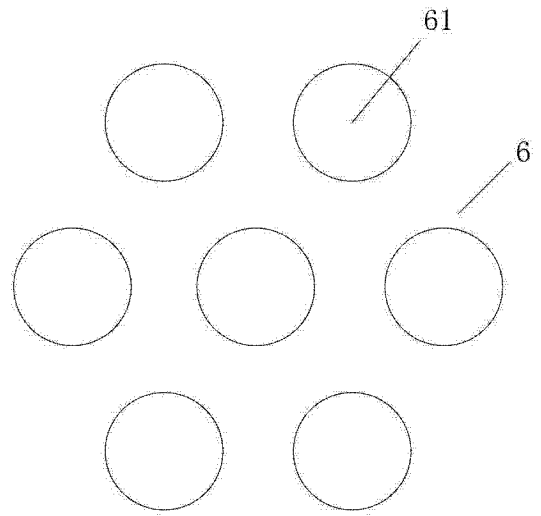


图 7

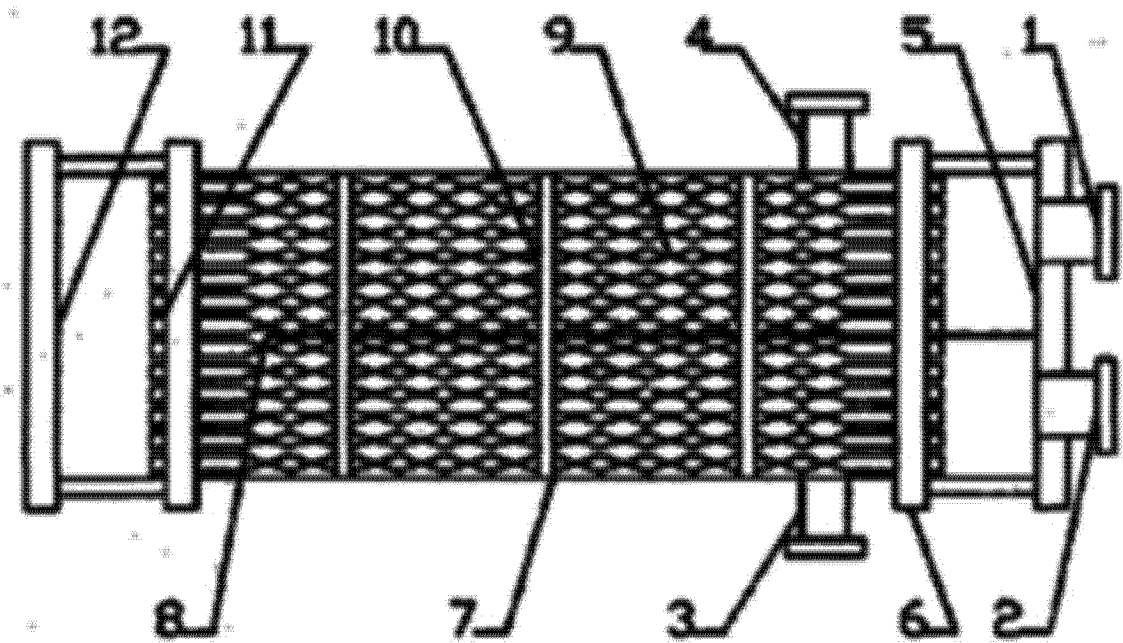


图 8