[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F28D 7/16 (2006.01)
F28F 9/24 (2006.01)

[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720104282.5

[45] 授权公告日 2008 年 3 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 201032431Y

[22] 申请日 2007.4.17
[21] 申请号 200720104282.5
[73] 专利权人 北京化工大学
地址 100029 北京市朝阳区北三环东路 15 号
[72] 发明人 钱才富 范德顺 徐 鸿

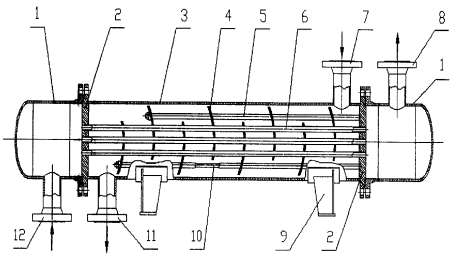
[74] 专利代理机构 北京思海天达知识产权代理有限公司
代理人 何清清
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

一种曲面弓形折流板管壳式换热器

[57] 摘要

本实用新型涉及一种曲面弓形折流板管壳式换热器，包括：换热器筒体，筒体和管板连接，筒体中有换热管束，管束穿过一组弓形折流板的管孔，轴线平行固定于管板之间，折流板由拉杆和定距管沿轴向平行均布固定，拉杆和定距管固定在管板上，管板外侧连接管箱，其中弓形折流板为曲面弓形折流板，每块折流板曲面外凸侧朝向壳程流体进口，一组弓形折流板缺口水平上下或垂直左右间隔错开安置，在筒体内形成流体迂回流动通道。 本实用新型改善了弓形折流板壳程流体流速分布，增大有效流通面积，减小“死区”，比平板式弓形折流板明显提高换热效率、减小压力降。



1、一种曲面弓形折流板管壳式换热器，包括：换热器筒体，筒体上两端侧面分别开有壳程流体进口和壳程流体出口，筒体和管板连接，筒体中有换热管束，管束穿过一组弓形折流板的管孔，轴线平行固定于管板之间，折流板由拉杆和定距管沿轴向平行均布固定，拉杆和定距管固定在管板上，管板外侧连接管箱，其特征在于：所述弓形折流板为曲面状弓形折流板，每块折流板曲面外凸侧朝向壳程流体进口，弓形折流板缺口水平上下或垂直左右间隔错开安置，在筒体内形成流体迂回流动通道。

2、根据权利要求 1 的换热器，其特征在于，所述的曲面弓形折流板的曲面为圆弧面，圆弧面半径为筒体内径的 0.6-3 倍。

3、根据权利要求 1 的换热器，其特征在于，所述的曲面弓形折流板的曲面是由平面和圆弧面或由不同半径圆弧面组合的曲面。

一种曲面弓形折流板管壳式换热器

技术领域

本实用新型涉及一种管壳式换热器，具体涉及对管壳式换热器的弓形折流板的改进。

背景技术

管壳式换热器具有可靠性高、适应性、设计、制造和使用简单等优点，广泛的应用于石油化工、电力、环保等工业领域。管壳式换热器通常由管箱、管板、壳体、折流板、换热管、拉杆、定距管及工艺接管等组成。其中折流板除在卧式换热器壳体内支撑管束外，还起到使流体按特定的通道流动，提高壳程流体的流速、增加湍流程度、改善传热特性的作用。根据换热器折流板的形状和使流体在换热器壳体中流动通道的形式，现有的换热器折流板有弓形折流板及螺旋折流板，传统的弓形折流板为平板式的，即圆形平板截成缺口弓形，垂直于换热器壳体和换热管轴线平行排放，使流体在壳体内沿轴线形成迂回流动，这种平板式的弓形折流板引起壳程流体流动速度分布不尽合理，“死区”较大，有效流通面积较小，流动阻力大。螺旋折流板是将多块折流板沿壳体轴线布置成近似螺旋面，使换热器壳程流体呈螺旋状连续流动。如中国专利 200320106763.1 公开的螺旋折流板管壳式换热器，由两块或四块扇形平板拼接成近似螺旋面，这类螺旋折流板虽然使流体流动形式最合理，但是比弓形折流板安装困难，加工成本高，精度难以保证，不利于工业标准化，且由多块扇形平板拼接的螺旋流道存在漏流，增加流体阻力。

发明内容

本实用新型的目的是为改善弓形折流板管壳换热器壳程流体流速分布、增大有效流通面积、减小流动阻力和“死区”提供一种加工、安装便捷、传热效

果好的曲面弓形折流板管壳式换热器。

主要技术方案：本实用新型的换热器包括：换热器筒体，筒体上两端侧面分别开有壳程流体进口和壳程流体出口，筒体和管板连接，筒体中有换热管束，管束穿过一组弓形折流板的管孔，轴线平行固定于管板之间，折流板由拉杆和定距管沿轴向平行均布固定，拉杆和定距管固定在管板上，管板外侧连接管箱，其中所述的弓形折流板为曲面状弓形折流板，每块折流板曲面外凸侧朝向壳程流体进口，弓形折流板缺口水平上下或垂直左右间隔错开安置，在筒体内形成流体迂回流动通道。

上述的曲面弓形折流板的曲面可以为圆弧面、椭圆面、由平面和圆弧面组成的组合曲面或由不同半径圆弧面组合的曲面。优选采用圆弧面，圆弧半径根据换热器筒体内径决定，圆弧面半径为筒体内径的 0.6-3 倍。

本实用新型的曲面弓形折流板应用于管壳式换热器，包括固定管板式、浮头式和 U 形管式换热器。

本实用新型的效果：本实用新型采用曲面状弓形折流板，使被导流后的壳程流体流线趋于光滑，且和两曲面状弓形折流板之间的流道一致，从而明显改善壳程流体流速分布，增大有效流通面积，减小“死区”。与平板式弓形折流板相比，本实用新型既增大了传热膜系数和有效换热面积，又减小了流动阻力。对于同样换热介质、同样规格和型式的换热器，本实用新型提供的曲面弓形折流板换热器比普通的平板弓形折流板换热器换热效率提高 10%，压力降下降 10%。同时保持了弓形折流板加工、安装方便，适宜标准化，成本低的优势。

附图说明

图 1 曲面弓形折流板管壳换热器结构图

具体实施方式：

下面用实施例对本实用新型进一步说明。但本实用新型不限于以下实施例。

如图 1 所示，本实用新型管壳换热器包括：安放在鞍座 9 上的筒体 3，筒体上两端侧面分别开有壳程流体进口 7 和壳程流体出口 11，筒体两端固定有管板 2，两管板外侧分别连接两个管箱 1，两管箱上分别开有管程流体进口 12 和出口 8，筒体中有换热管束 6，管束穿过一组曲面弓形折流板 4 的管孔，轴线平行的固定于管板之间，曲面弓形折流板是由圆形平板截出缺口，加工成平板弓形折流板，再压制成圆弧或椭圆等曲面状，折流板由拉杆 10 和定距管 5 沿轴向均布固定，每块折流板曲面外凸侧朝向壳程流体进口，弓形折流板圆缺水平上下或垂直左右间隔错开安置，在筒体内形成流体迂回流动通道。图 1 所示折流板为水平上下布置，即：靠近壳程流体进口的第一块弓形折流板贴近进口管的筒壁安装，圆缺口呈水平朝下，把流体顺折流板曲面向下导流，第二块折流板贴近下筒壁安装，圆缺水平朝上，其他折流板依次按缺口朝下或朝上间隔错开安置，使流体在筒体内形成上、下迂回流动通道。弓形折流板也可以垂直左右布置，即折流板缺口朝向筒体的左筒壁或右筒壁垂直布置，使流体在筒体内形成左、右迂回流动通道。

本实用新型从加工安装方便出发，曲面弓形折流板的曲面优选采用圆弧面，圆弧面半径为筒体内径的 0.6-3 倍。也可以采用由平面和圆弧面或由不同半径圆弧面组合的曲面。

本实用新型流体换热原理：当本实用新型采用折流板水平上下布置时，壳程流体由壳程流体进口进入换热器壳程，经第一块曲面弓形折流板导流后产生向下的横向流，流体流到下一块折流板后，又产生向上的横向流，但由于前后曲面弓形折流板组成的是一弧形通道，和折流后的壳程流体流向一致，从而改善了壳程流体流速分布，增大了有效流通面积，减小了“死区”。经过在壳体内、

上下相错布置的一组曲面弓形折流板的导流，使壳程流体沿筒体轴线上下迂回流动与管程流体进行热交换，热交换后的壳程流体从下方壳程出口流出换热器，管程流体分别由管箱上的进出口管进入和排出换热器。当垂直左右布置时，壳程流体导流原理相同，壳程流体的流向为左右横向迂回流动，与管程流体换热。

实施例 1

石化炼油厂用的固定管板换热器，换热介质管程流体为水，进口温度为 20°C 壳程流体为 C6 油，进口温度为 120°C。壳体内径为 800mm；换热管为 Φ25×2, 根数为 490，穿过 8 个圆弧面弓形折流板，轴线平行固定在两端的管板上，折流板圆弧曲面半径为 800mm，折流板厚度为 10mm，折弓形折流板缺口水平上下间隔错开安置，折流板间距为 660mm，在筒体内形成流体上下迂回流动通道。换热后 C6 油温度下降到 80°C。

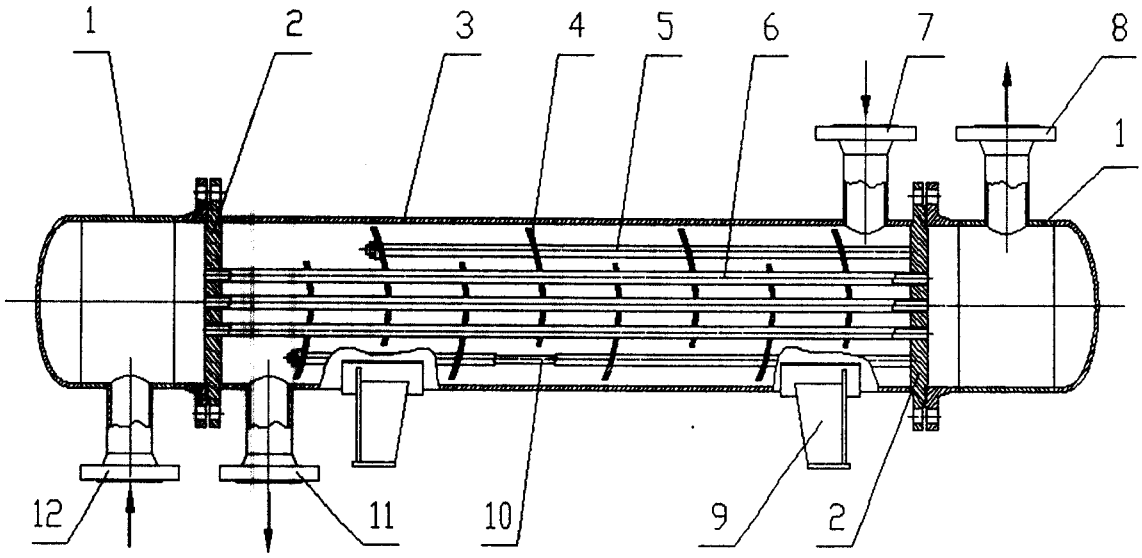


图 1