[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
F28D 9/04

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00813141.4

[45] 授权公告日 2005 年 2 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1188655C

[22] 申请日 2000.8.25 [21] 申请号 00813141.4
[30] 优先权
[32] 1999. 9.20 [33] SE [31] 9903367 - 2
[86] 国际申请 PCT/SE2000/001643 2000.8.25
[87] 国际公布 WO2001/022019 英 2001.3.29
[85] 进入国家阶段日期 2002.3.20
[71] 专利权人 阿尔法拉瓦尔有限公司
地址 瑞典图姆巴
[72] 发明人 O·福特 P·毛佩蒂特
审查员 巩建华

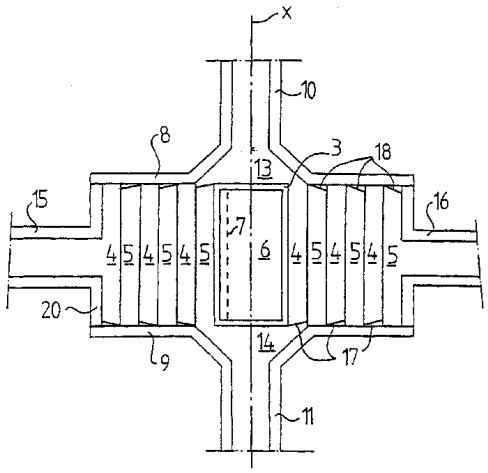
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 崔幼平 黄力行

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称 螺旋式热交换器

[57] 摘要

一种螺旋式热交换器，其包括至少两张螺旋形板(1、2)，该板围绕一共同中心轴线(x)沿各自的螺旋形路径延伸并且形成至少两个大致平行的螺旋形的流道(4、5)。 每一流道(4、5)可供热交换流体沿相对于该中心轴线(x)相切的方向流动。 每一流道包括径向外部孔口和径向内部孔口，该径向外部孔口形成流道的出口或进口并且该径向外部孔口位于相对于该中心轴线(x)的各流道的径向外部，该径向内部孔口使得相应的流道与相应的进口/出口室(13、14)连通。 中心轴线(x)延伸穿过径向内部孔口的进口/出口室。 螺旋式热交换器包括一沿中心轴线(x)延伸并且相对于流道(4、5)为封闭的中心体(3)。



ISSN1008-4274

知识产权出版社出版

1、一种螺旋式热交换器，其包括至少两个螺旋形板（1、2），所述板绕一共同的中心轴线（x）沿各自的螺旋形路径延伸并且形成至少两个相互大致平行的螺旋形流道（4、5），其中，每一流道（4、5）包括径向外部孔口和径向内部孔口，该径向外部孔口使得相应的上述流道（4、5）与相应的出口/进口管道（15、16）之间能够连通，并且该径向外部孔口相对于该中心轴线（x）位于相应的上述流道（4、5）的径向外部，该径向内部孔口使得相应的上述流道（4、5）与相应的进口/出口室（13、14）之间能够连通，从而使每一流道可供热交换流体沿相对于该中心轴线（x）大致相切的方向流动，其中，该中心轴线（x）延伸穿过位于该径向内部孔口处的上述进口/出口室（13、14），其特征在于，该螺旋式热交换器包括中心体（3），该中心体围绕中心轴线（x）延伸并且相对于流道（4、5）和进口/出口室（13、14）为大致封闭的。

2、根据权利要求 1 所述的螺旋式热交换器，其特征在于，位于其中一个所述流道（4、5）的上述径向内部孔口处的所述进口/出口室（13、14）沿一轴向方向从所述中心体（3）延伸，位于另一流道（4、5）的上述径向内部孔口处的所述进口/出口室沿与上述轴向相反的方向从所述中心体（3）延伸。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的螺旋式热交换器，其特征在于，该中心体（3）具有大致呈圆筒形的形状。

4、根据权利要求 1 或 2 所述的螺旋式热交换器，其特征在于，该中心体（3）具有大致呈圆柱形的形状。

5、根据权利要求 1 所述的螺旋式热交换器，其特征在于，该中心体（3）具有大致连续的外表面。

6、根据权利要求 1 所述的螺旋式热交换器，其特征在于，该中心体（3）与上述中心轴线（x）大体上同心。

7、根据权利要求 1 所述的螺旋式热交换器，其特征在于，该中心体（3）是中空的（6）。

8、根据权利要求 1 所述的螺旋式热交换器，其特征在于，该中心体（3）沿上述中心轴线（x）延伸的距离等于螺旋形板（1、2）在上述中心轴线（x）的方向上的主体宽度。

9、根据权利要求 1 所述的螺旋式热交换器，其特征在于，每个螺旋形板（1、2）沿各自的一直线（7）连接到该中心体上。

10、根据权利要求 9 所述的螺旋式热交换器，其特征在于，所述连接线（7）与上述中心轴线（x）大致平行。

11、根据权利要求 9 或 10 所述的螺旋式热交换器，其特征在于，所述连接线（7）相对于该中心轴线（x）定位成在对角线方向上彼此相对。

螺旋式热交换器

技术领域

本发明涉及一种螺旋式热交换器，其包括至少两个螺旋形板，该板绕一共同中心轴线沿各自的螺旋形路径延伸并且形成至少两个相互大致平行的螺旋形流道，其中，每一流道包括径向外部孔口和径向内部孔口，该径向外部孔口使得相应的流道与相应的出口/进口管道连通，并且径向外部孔口相对于中心轴线位于相应流道的径向外部，该径向内部孔口使得相应流道与相应的进口/出口室连通，从而使每一流道可供热交换流体沿相对于中心轴线大致相切的方向流动，其中，中心轴线延伸穿过位于径向内部孔口处的上述进口/出口室。

背景技术

这类螺旋式热交换器在 SE 151 318 中公开。该已知的热交换器为具有一卷绕的中心部的现有设计。该热交换器通过如下获得：连接两张金属板，把金属板引入一裂开的心轴中，然后滚动两金属板，以形成两同心的螺旋形流道。然后，抽出该裂开的心轴，从而在螺旋式热交换器中央部形成两个半圆柱形的空间，一个该空间用于一流道。为了获得足够刚性，常常在半圆柱形空间中使用径向延伸的杆形式的加强件。

另一公知螺旋式热交换器具有其上连接两螺旋形板的一中心管。中心管上设有与两螺旋形板之间的与两流道连通的开口。一中心金属板引入该管中，以形成用作相对于两流道的热交换流体的进口/出口室的半圆形流道。在这一公知设计中，很难把中心板焊接到中心管的内表面上。

SE 80 107 公开了一种类似的螺旋式热交换器，其包括一形成其中一个螺旋形流道的出口室的中心管，而一围绕该中心管的环形室形成另一流道的进口室。

螺旋式热交换器常常使用在热交换流体中含有纤维或其他颗粒的场合。在现有技术的 热交换器中，加强杆和中心管上的孔造成纤维或颗粒的堵塞，因此热交换器常常需要拆开进行清洗。同样，中心管上的开口周围容易围绕开口发生腐蚀，尤其是在热交换流体中含有纤维或颗粒时。

GB 24 404 所公开的另一种螺旋式热交换器有一中央空心体。但是，该热交换的中央没有内部的出口和进口室。此外，内部的出口和进口管道以相同的方向延伸通过其中一个端板。由于径向内部的出口和进口管道的位置偏心，因此该端板受到大的应力。而且，该文本公开的热交换器的进口和出口部的设计造成热交换流体的不稳定流动。

SE 112 656 公开了螺旋式热交换器的若干不同实施例，其中一部分设计成热交换流体的其中之一沿轴向流动。一种用于切向流的相当复杂的结构具有一中心体，该中心体中具有在中心体内的进口和出口流道，流体可从该中心体的壁上的纵向孔进入中心体。

EP 214 589 公开了横截面呈椭圆形的一种螺旋式热交换器。该热交换器包括热交换流体无法流入的一中心体。但是，从该文本可知，进口和出口流道相对于热交换器的中心轴线偏移。此外，EP 214 589 所公开的设计不适用于高压流体。

US 4 089 370、US 5 505 255 和 US 2 081 678 公开了另一种螺旋式热交换器，其中至少一个流道中的流体沿轴向流动。

发明内容

本发明的目的是提供一种螺旋式热交换器，其设计成用于切向流并且可克服上述现有技术的热交换器的缺点。特别是，本发明针对这样一种热交换器，其使得含有纤维或其他颗粒的热交换流体可在其中大致无阻地流动。

该目的由本文开始所述的热交换器而实现，该热交换器的特征在于，其包括中心体，该中心体围绕中心轴线延伸并且相对于流道和进口/出口室为大致封闭的。

通过提供一封闭的中心体，热交换流体不到达中心体内部，而是将流体直接引入流道。从而可克服现有的螺旋式热交换器的颗粒或纤维堵塞问题和中心结构腐蚀问题。此外，通过这一设计，流道在进口和出口部的流动面积保持不变，并且大致等于流道主体部分中的流动面积。因此，热交换流体刚一流入该螺旋式热交换器中就可获得合适流速。现有技术的螺旋式热交换器的内部进口和出口部中的流速常常太低，加重了上述堵塞问题。重要的是，大致封闭的中心体意味着没有热交换流体经中心体流动。

根据本发明一实施例，其中一个流道的径向内部孔口处的进口/出口室沿一轴向从所述中心体沿一轴向方向延伸，另一流道的径向内部孔口处的进口/出口室沿与轴向相反的方向从所述中心体延伸。因此，可获得两个同心的进口和/或出口管道，这对于螺旋式热交换器的端件的设计是有利的。

根据本发明另一实施例，中心体具有大致为柱形的形状。特别是，中心体具有大致为圆柱形的形状。这一圆形横截面使得中心体和螺旋式热交换器具有高强度和刚性。有利的是，中心体的外表面大致连续。由于表面连续均匀，没有任何尖锐凹口、尖锐凸脊或任何其他棱边，因此可获得流体的无阻流动和高强度的中心体。此外，中心体相对于中心轴线大体上同心。

根据本发明另一实施例，中心体为中空的。因此该连续热交换器的重量可保持低水平，而中心体的强度得以保持。

根据本发明另一实施例，中心体沿中心轴线延伸的距离等于螺旋形板在中心轴线的方向上的主体宽度。因此，在螺旋式热交换器的中心处可获得用于螺旋形金属板的刚性支撑，在该热交换器的中心部可获得有优点的流道设计。

根据本发明另一实施例，每一螺旋形金属板沿一直线与中心体连接。该两连接线大致与中心轴线平行，优选为相对于中心轴线定位成在对角线方向上彼此相对。

附图说明

下面结合附图和不同实施例详细描述本发明。附图中：

图 1 为本发明第一实施例的螺旋式热交换器的轴向剖面图；

图 2 为图 1 所示的螺旋式热交换器的径向剖面图；以及

图 3 为本发明第二实施例的螺旋式热交换器的轴向剖面图。

具体实施方式

图 1 和 2 示意地示出本发明的螺旋式热交换器的第一实施例。该热交换器包括两个围绕一共同中心轴线 x 沿各自的螺旋形路径延伸的螺旋形金属板 1、2。两个螺旋形金属板 1、2 分别沿一与中心轴线 x 大致平行的线 7 与中心体 3 连接。从图 2 可见，线 7 定位成相对于中心轴线 x 在对角线方向上彼此相对。中心体 3 呈圆柱形，其外表面连续，外表面上连接有螺旋形板 1、2。两螺旋形金属板 1、2 可分别

沿线 7 焊接到中心体 3 上，但是也可使用其它连接方法。

两个螺旋形金属板 1、2 形成互相平行的两个螺旋形流道 4、5。热交换流体可在每个流道中沿与中心轴线 x 相切的方向流动。换言之，热交换流体主要流动方向沿该螺旋形路径。

所示的中心体 3 为空心，即包括一中空的内部空间 6。此外，中心体 3 为封闭的，即流体无法从两流道 4、5 或从周围空间流入内部空间 6 中。内部空间 6 中的压力可按照具体情况加以选择，例如可低于流道 4、5 中的压力，尤其是低于大气压。但是，中心体 3 中空的内部空间 6 中的压力也可为大气压或比大气压高。

在图 1 所示实施例中，中心体 3 沿中心轴线 x 伸展的距离等于螺旋形板 1、2 沿中心轴线 x 方向的宽度。该螺旋式热交换器包括两个端件 8、9，这两个端件在该实施例中为端面板。每一端件 8、9 包括一中心孔，从这两个中心孔分别延伸出管道 10 和 11。管道 10、11 与中心轴线 x 同轴，其延伸方向彼此相反。

每一流道 4、5 具有一径向内部孔口，该孔口使得相应的流道 4、5 与相应的进口/出口室 13 和 14 连通。在图 1 所示的实施例中，每一进口/出口室 13、14 设置成使得中心轴线 x 从室中穿过，并且该室由各端件 8、9 的中心孔和管道 10、11 确定。此外，每一流道 4、5 包括一径向外部孔口，该孔口使得相应的流道 4、5 分别与相应的出口/进口管道 15 和 16 连通。因此，介质可从径向内部的进口/出口室 13、14 分别经相应的流道 4、5 流向径向外部的出口/进口管道 15、16，或以相反方向从径向外部的出口/进口管道 15、16 流向径向内部的进口/出口室 13、14。流道 4、5 中的第一流道 4 在与端件 8、9 中第二端件 9 相面对的端部处借助一螺旋金属带 17 进行封闭。同样，第二流道 5 在与第一端件 8 相面对的端部处借助一螺旋金属带 18 进行封闭。金属带 17、18 可如所公知地焊接在螺旋形板 1、2 上。或者，金属带 17、18 也可与螺旋形板 1、2 制成一体。

螺旋式热交换器还包括一圆柱形外壳 20，外壳为大致圆形，并且两出口/进口管道 15、16 连接于其上。如图所示，中心体 3 和螺旋形金属板 1、2 装在一由外壳 20 和端件 8、9 形成的壳体中。

在图 1 和 2 所示的实施例中，进口/出口室 13、14 由流动管道 10、11 和端件 8、9 的各自中心孔形成。进口/出口室 13、14 的径向横截

面呈圆形，并且大致与中心轴线 x 同心。

图 3 示出本发明第二实施例，其与第一实施例的不同之处在于，中心体 3 沿中心轴线 x 的长度比螺旋形板 1、2 沿中心轴线 x 的方向的宽度稍短。在第二实施例中，进口/出口室 13、14 设置于端件 8、9 与中心体 3 之间。

本发明不限于上述公开的实施例，在后附权利要求的范围内可进行变化和变型。

应该指出，相对于面对各自端件 8、9 的两端部区域，流道 4、5 可具有另一种设计。例如，所有流道 4、5 为开放的，即不设置金属带 17、18，其中，流道 4、5 借助端件 8、9 互相封闭并且相对于周围封闭。因此，必须提供一种用于限定进口/出口室 13、14 的结构。此外，可用金属带 17、18 封闭流道 4、5。

中心体 3 的端面形状可与附图所示平面不同。例如，端面可呈凸起形、特别是半球形。

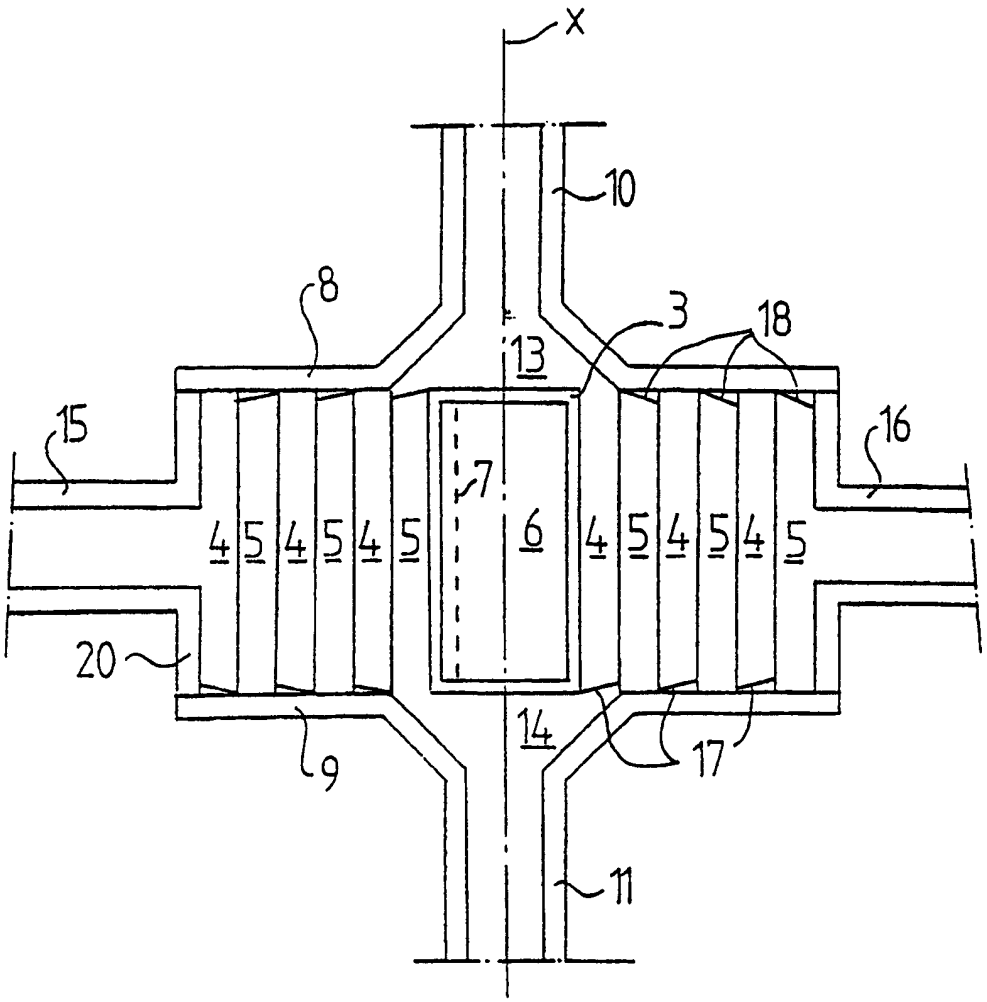


图 1

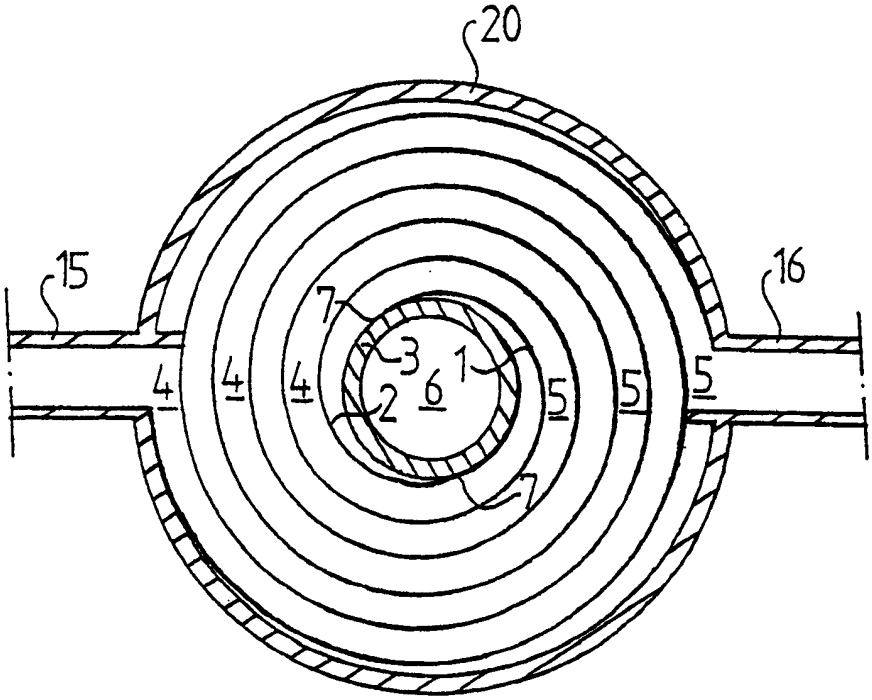


图 2

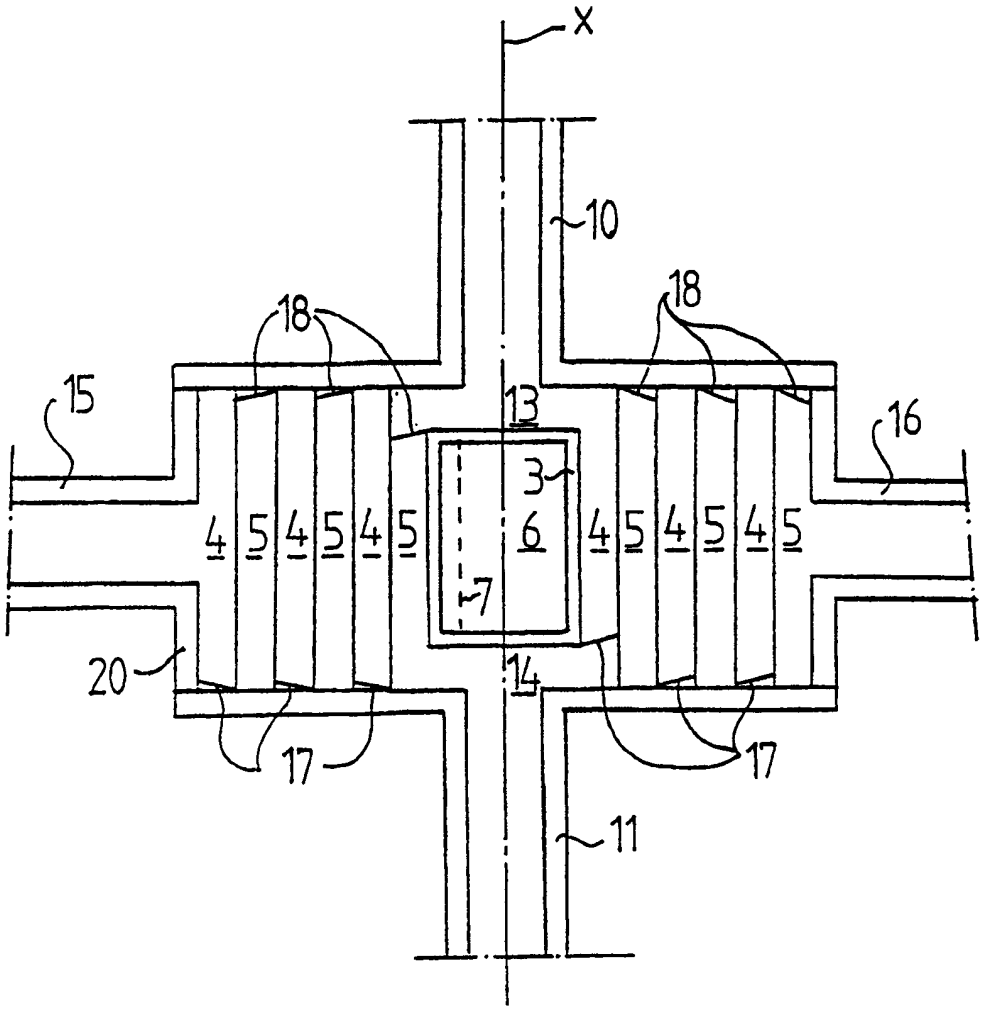


图 3