

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F28D 9/00

F28F 9/02

//F28F19/00



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97195566.2

[45] 授权公告日 2004 年 8 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1160545C

[22] 申请日 1997. 6. 23 [21] 申请号 97195566. 2

[30] 优先权

[32] 1996. 6. 28 [33] SE [31] 9602571 - 3

[86] 国际申请 PCT/SE1997/001119 1997. 6. 23

[87] 国际公布 WO1998/000679 英 1998. 1. 8

[85] 进入国家阶段日期 1998. 12. 16

[71] 专利权人 阿尔法拉瓦尔有限公司

地址 瑞典隆德

[72] 发明人 R·布洛姆格伦

审查员 李永波

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

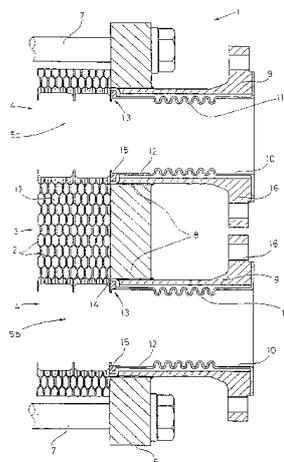
代理人 黄力行

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称 板式热交换器

[57] 摘要

一种板式热交换器(1)，该热交换器包括：安装在两个框板之间的传热板(2)的板组(3)，至少一个框板(6)上具有用于一种或两种热交换流体的连接管道(9)。所述连接管道(9)内具有内衬(10)，该内衬在孔(4)的周围固定连接到所述传热板(2)的板组(3)的外部传热板(14)上。所述连接管道和各内衬(10)之间留有空间(12)，以便使内衬在连接管道(9)中作径向移动，所述内衬上具有至少一个适用的波纹管(11)，当所述一个框板(6)和所述外部传热板(14)之间沿整个连接管道(9)的方向作相对移动时，使内衬便于弯曲。这样可以得到一个非常紧凑的板式热交换器(1)。



ISSN 1008-4274

1. 一种板式热交换器(1), 该热交换器包括:
 - 具有进口和出口(4)的传热板(2)的板组(3), 所述进出口形成使
5 至少一种热交换流体流过板组(3)的流路;
 - 两块框板(6), 将所述传热板(2)的板组(3)安装在这两块框板之
间, 使板组(3)的外部传热板(14)靠近其中一块框板(6), 所述的其中
一块框板(6)上有至少一个通孔(8), 该通孔与所述的流路连通;
 - 至少一个连接管道(9), 该连接管道与所述一个框板(6)绕其通孔
10 (8)固定连接; 和
 - 至少一个管形内衬(10), 利用固定连接件(13)将该内衬与其中一
个所述出口(4)周围的外部传热板(14)连接, 该内衬延伸通过所述通孔
(8), 所述连接管道(9)和内衬(10)之间留有空间(12), 以便使内衬在连
接管道(9)中作径向移动, 其特征在于:
15 -所述内衬(10)上具有至少一个波纹管(11), 当所述一个框板(6)
和所述外部传热板(14)之间沿整个连接管道(9)的方向作相对移动时,
使内衬便于弯曲。
2. 根据权利要求 1 所述的板式热交换器, 其特征在于内衬(10)
有两个波纹管(18, 19), 该两个波纹管(18, 19)分别设置在内衬(10)
20 的两端, 而内衬(10)在该两个波纹管(18, 19)之间的部分没有波纹管。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的板式热交换器, 其特征在于所述
内衬(10)和外部传热板(14)之间的固定连接件(13)包括一个中间环
(15)。
4. 根据权利要求 1 或 2 所述的板式热交换器, 其特征在于所述
25 波纹管(11, 18, 19)的波纹为弧形。
5. 根据权利要求 1 或 2 所述的板式热交换器, 其特征在于所述
波纹管(11, 18, 19)为包括若干层金属薄片的多层波纹管。

板式热交换器

技术领域

5 本发明涉及一种板式热交换器，该热交换器包括两块比较厚的框板，在框板之间设置有一组固定连接的比较薄的传热板。这些传热板例如可以通过熔焊、钎焊或粘结进行连接。传热板上具有进口和出口，进口和出口形成使至少一种热交换流体通过该组传热板的流路。这些流路与各热交换板之间的区域内形成的流动通道相连通。至少一块框板上具有一些通孔，这些通孔与所述流路及连接管道内部连通，而连接管道与所述框板固定连接。各传热板之间的流动通路、通过板组的流路、框板中的通孔以及连接管道的内部形成流动路径系统，该系统可以使热交换流体流过板式热交换器。

背景技术

在上述板式热交换器中，传热板通常由不锈钢构成，而为了节约成本，框板15和连接管道用的板材不是不锈钢。为了防止具有孔的框板和与其连接的连接管道与热交换流体接触，通常在框板的通孔中和连接管道中设置一些内衬，这些内衬所用的材料最好与传热板材料相同。内衬与最靠近框板的外传热板固定连接，并处于框板的进出口周围。

上述设置在板式热交换器中的内衬会引起某些问题。传热板和内衬很薄，而且希望使其与热交换流体直接进行接触，这样可以使板式热交换器的各个构件很快适应热交换流体的温度，因而这些构件的长度变化很快。另一方面，这些框板远比传热板和内衬厚，而且不与热交换流体直接进行热接触。所以，框板的一侧与所述板组的外部传热板接触，而另一侧与环境空气接触，这样框板的长度变化要比传热板的长度变化小，特别是框板的长度变化要比传热板的长度变化慢。

传热板和框板的不同长度变化使内衬、它们与外部传热板的连接件以及在进出口周围的外部传热板的定位均受到会使材料断裂的较强的作用力，从而导致热交换器泄漏。如果传热板和内衬均由奥氏体不锈钢制成，这些作用力就会很大，奥氏体不锈钢的线性膨胀系数比非不锈钢的膨胀系数大许多，而框板通常是由非不锈钢制成的。

在 W095/31687A1 中公开了一种解决上述问题的方案，上述问题是在所述

板式热交换器中的内衬材料破裂。该板式热交换器有连接管道 10，连接管道内部有内衬 11。具有与最靠近框板 6 的传热板 3 的固定连接件的内衬 11 设置在各连接管道 10 中，同时在各内衬 11 和连接管道之间留有间隙。连接管道 10 和内衬 11 的长度最好为连接管道的直径的两倍。内衬的长度和所述间隙使内衬能够在各自管道中沿径向运动。因此，减少了作用在内衬上、作用在固定连接件上和作用在传热板上的力。

上述板式热交换器的主要优点在于其结构紧凑。但是，在 W095/31687A1 中公开的板式热交换器也存在这方面的问题。根据 W0 95/31687，所述连接管道比较长，例如它为连接管道直径的两倍，以便使内衬能够沿径向运动到所要求的范围。实际上，即使所用的连接管道较长，例如板式热交换器的传热板的尺寸为 1750x750mm，孔径为 200mm 的孔上可以有长度为 800mm 的连接管道。这些较长的连接管道使板式热交换器没有通常所要求的那样紧凑。同时也已证明，在这种方法设计的板式热交换器中有时会出现材料故障，在大多数情况下，故障出现在外部传热板的各孔周围。

15 发明内容

本发明的目的在于提供一种板式热交换器，该板式热交换器的连接管道中具有内衬，本发明的板式热交换器比 W0 95/31687A1 公开的板式热交换器更加紧凑。本发明的基础为上述限定的板式热交换器，其中各个内衬与一个外部传热板固定连接，各个内衬留有可以在连接管道内以及在框板通孔内进行径向移动的空间。本发明的主要特征在于各个内衬上具有至少一个适用的波纹管。当所述一块框板和所述传热板之间沿整个连接管道作相对移动时，内衬易于弯曲。这样，作用在内衬、固定连接件以及最靠近连接件的外部传热板上的应力减少。

本发明提供一种板式热交换器，该热交换器包括：具有进口和出口的传热板的板组，所述进出口形成使至少一种热交换流体流过板组的流路；两块框板，将所述传热板的板组安装在这两块框板之间，使板组的外部传热板靠近其中一块框板，所述的其中一块框板上有至少一个通孔，该通孔与所述的流路连通；至少一个连接管道，该连接管道与所述一个框板绕其通孔固定连接；和至少一个管形内衬，利用固定连接件将该内衬与其中一个所述出口周围的外部传热板连接，该内衬延伸通过所述通孔，

所述连接管道和内衬之间留有空间，以便使内衬在连接管道中作径向移动，其中，所述内衬上具有至少一个波纹管，当所述一个框板和所述外部传热板之间沿整个连接管道的方向作相对移动时，使内衬便于弯曲。

5 利用本发明，各个连接管道可以很短，而只需考虑让所述波纹管具有足够的轴向长度，使内衬作所需的径向移动，而不会使其受到不能接受的强力。所以，本发明的板式热交换器可以做得比 WO 95/31687A1 的板式热交换器更加紧凑。因而，上述尺寸的板式热交换器的连接管道约比现有技术的短半米。

10 在所述 WO 一文件的板式热交换器中，当板式热交换器所用的情况出现其中至少一种热交换流体中断流动时，有时会发生材料断裂现象。这种流动引起的温度变化会使内衬、它们的固定连接件以及外部传热板周围的负荷产生变化。这种负荷变化增强了疲劳和疲劳断裂。而本发明的内衬上具有波纹管的板

式热交换器可以经受的温度变化是内衬上没有波纹管的板式热交换器可以经受的温度变化的十倍。这样，可以在出现疲劳断裂以前大大提高温度变化的极限次数。如此大的极限次数可以完全避免板式热交换器中的材料断裂。

如果本发明的内衬上具有波纹管的板式热交换器用在经常发生温度变化的场合，可以使用板式热交换器的温度范围比内衬上没有波纹管的板式热交换器的温度范围大。

根据本发明的优选实施例，内衬有两个波纹管，在内衬的各端有一个波纹管，波纹管之间设置一个无波纹管的内衬部件。根据本发明，即使内衬上有两个波纹管，具有内衬的板式热交换器也可以做得比内衬上没有任何波纹管的板式热交换器紧凑。设置两个波纹管可以使各个波纹管的弯曲程度小于专用波纹管的弯曲程度，所以，疲劳断裂的危险性更小。

附图说明

下面结合附图详细描述本发明，图1和图2表示本发明的两个实施例。

图1为本发明第一实施例的固定连接板式热交换器的局部断面图；

图2为本发明板式热交换器的内衬的第二优选实施例；

具体实施方式

图1为本发明第一实施例的固定连接板式热交换器的局部断面图。利用例如熔焊将若干矩形传热板2彼此固定连接在一起，从而形成板组3。各传热板2上有四个孔4，它们均处在传热板2的各个角上。传热板2的孔形成四个流路，这些流路使热交换流体流过板组3。图1中仅示出两个流路5a，5b，它们分别形成一种热交换流体的进口和另一种热交换流体的出口。板组3设置在两个框板之间，图1中仅示出一个框板6。利用若干螺栓7将这两个框板固定在一起。

框板6上具有与各个流路5a，5b对齐的通孔8。连接管道9在通孔8中与框板6固定连接。利用连接管道9就可使板式热交换器1连接到一些管件上，两种热交换流体通过这些管件分别流入和流出板式热交换器1。连接管道9的内侧具有内衬10，各个内衬10上有一个波纹管11。在各个连接管9和其内衬10之间留有间隙12。各个内衬10的一端通过连接件13固定连接到其孔4周围的外部传热板14上。中间环15可以是连接件13的一个组件，这样易于使内衬10与外部传热板14连接。所形成的内衬10的另一端应使该端部能够夹在连接管9上的法兰16和上述一个管件上的法兰（未示出）之间。图1中仅

示出四个连接管道和内衬中的两个。

在传热板 2 之间形成两种热交换流体的流动通道 17。各个第二流动通道与一种流体的进口流路 5a 连通，但要对其进行密闭使其不与另一种流体的出口流路 5b 连通。另一个流动通道密闭不与进口流路 5a 连通，但要与另一流体的进口流路（未示出）及出口流路 5b 连通。

当板式热交换器 1 运行时，板组 3 和框板 6 之间的温差通常升高，使板组 3 和框板 6 的长度受到不同的变化。例如，假定外部传热板 14 的伸长比框板 6 的伸长多，则内衬 10 的固定连接件 13 会相对于连接管道 9 移动。因而连接件 13 和内衬 10 在连接管道 9 的一端内作径向移动，这是因为有了间隙 12 的缘故。在连接管道 9 的另一端部，也就是说在法兰 16 的区域内，内衬 10 基本没有相对于连接管道的移动。

当内衬 10 的一端作径向移动时，内衬 10 会弯曲，所以内衬 10 的某些部分伸长，而其余部分缩短。波纹管 11 用于承担这些伸长和缩短，因而减少了作用在内衬 10、固定连接件 13 以及最靠近连接件 13 部位的外部传热板 14 上的应力。

图 2 给出的是本发明板式热交换器的内衬的第二优选实施例。图 1 和图 2 中的类似部件用相同的标号表示。

图 2 中的板式热交换器 1 和上述热交换器基本相同，差别在于内衬 10 的设计。如图所示，每个内衬 10 上有两个波纹管 18, 19；内衬 10 的各端有一个波纹管。各单个波纹管 18, 19 受到的弯曲力比图 1 实施例的单一波纹管 11 受到的弯曲力小。

各单个波纹管 18, 19 均有足够多的波纹以实现其目的。在只有一个波纹管的内衬中，该波纹管有 10—12 个波纹就够了。而在有两个波纹管的内衬中，各个波纹管最好有 5 个波纹。

波纹管的波纹最好不是尖的，而应为弧形，例如为多个相连的半圆的形状。

上述波纹管，特别是在只有一个波纹管的内衬中的波纹管最好能做成多层波纹管，也就是说，波纹管可以包括若干层金属薄片。

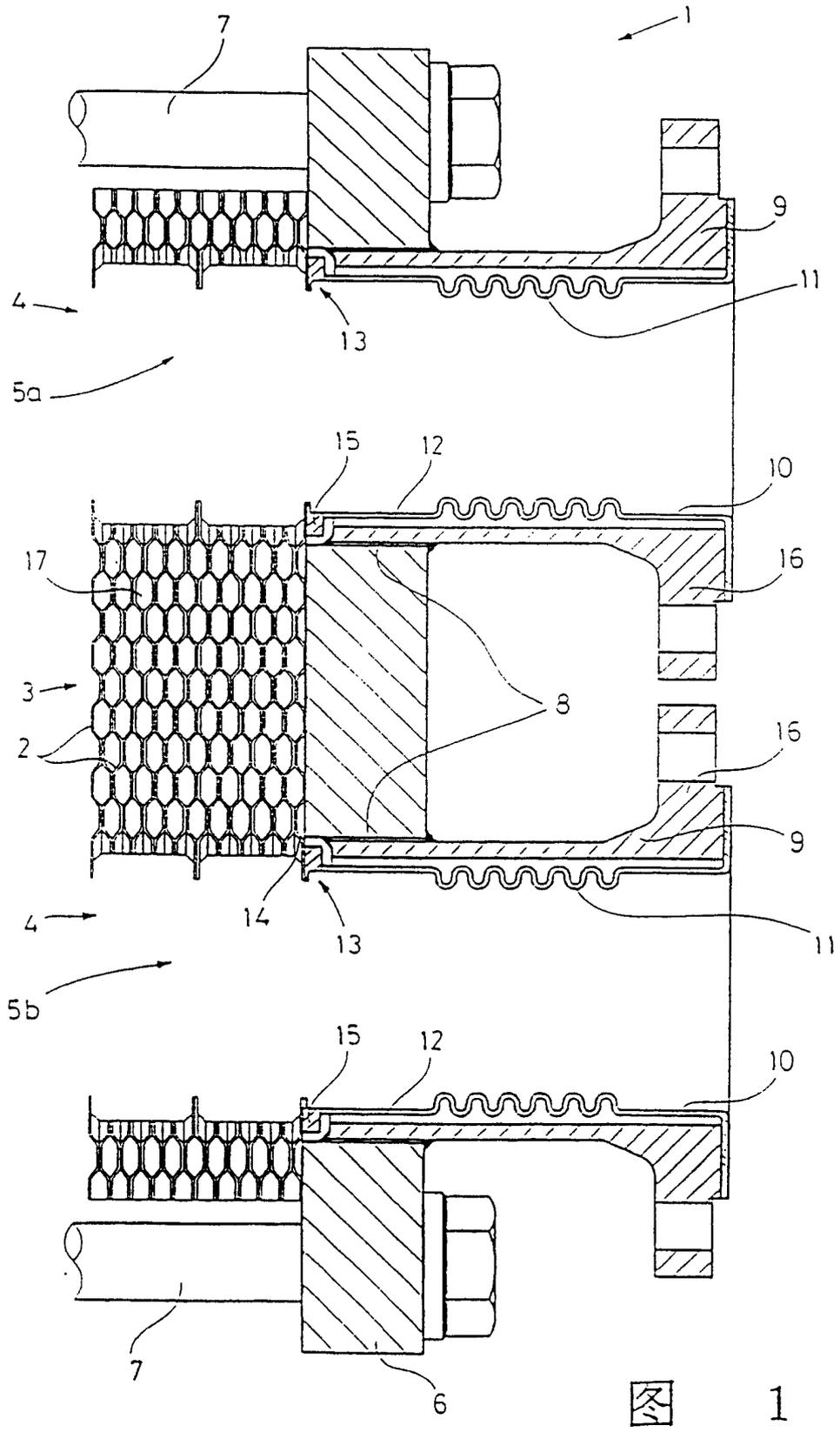


图 1

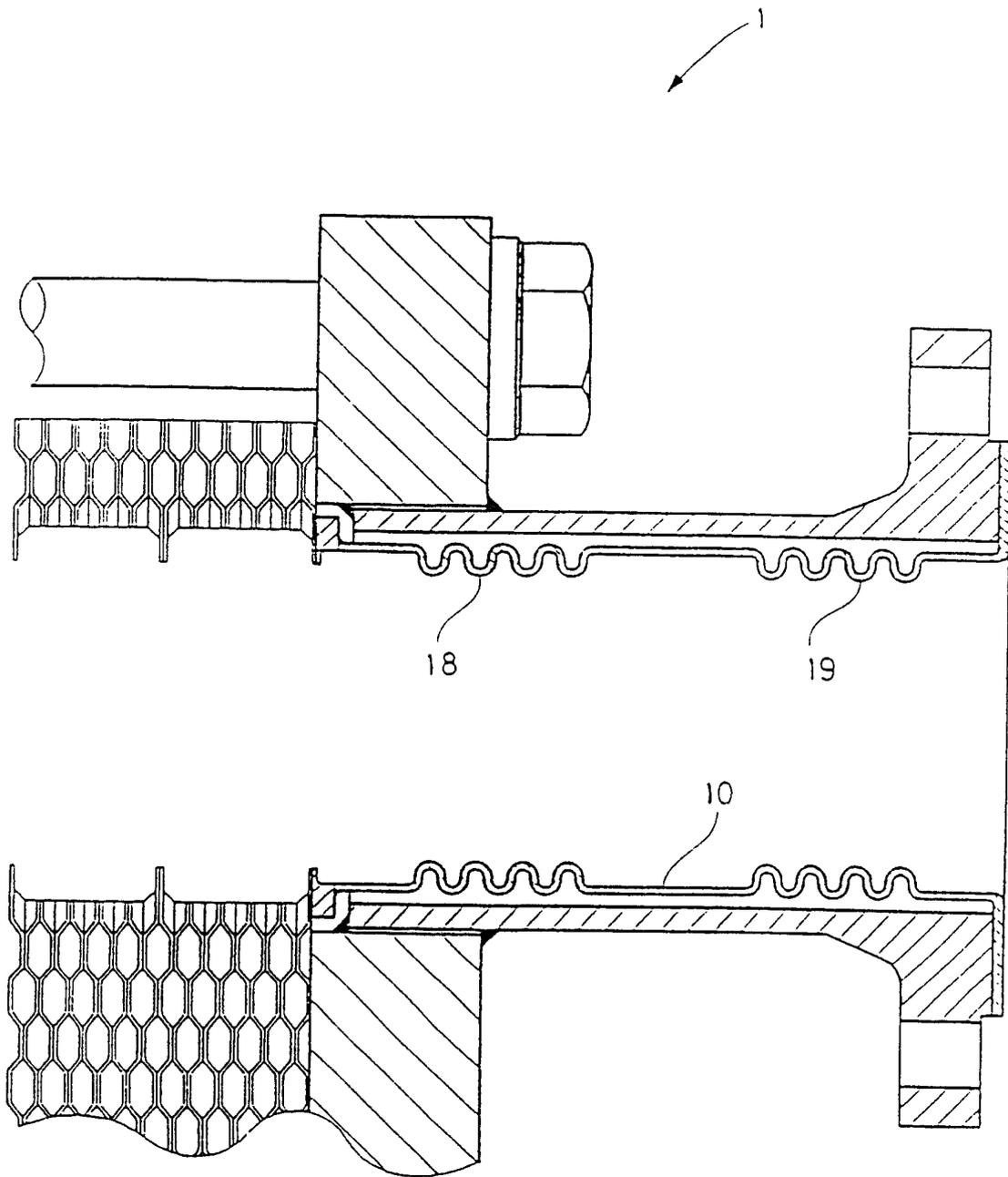


图 2