



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1936487 B

(45) 授权公告日 2011.06.15

(21) 申请号 200610138828.9

审查员 陈岚岚

(22) 申请日 2006.09.19

(30) 优先权数据

11/230,094 2005.09.19 US

(73) 专利权人 达纳公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 S·A·比奇

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专  
利商标事务所 11038

代理人 寇英杰

(51) Int. Cl.

F28F 9/12(2006.01)

(56) 对比文件

JP 2001133183 A, 2001.05.18, 全文.

US 6536516 B2, 2003.03.25, 全文.

US 5358034 A, 1994.10.25, 全文.

CN 1287611 A, 2001.03.14, 全文.

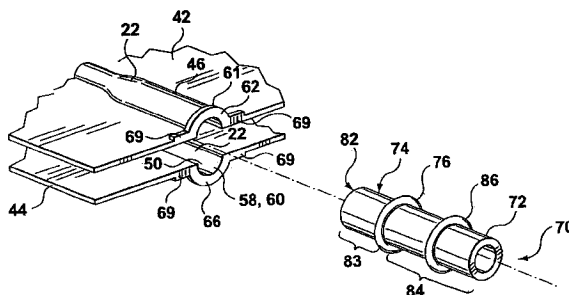
权利要求书 3 页 说明书 5 页 附图 5 页

(54) 发明名称

用于热交换器的法兰连接

(57) 摘要

一种热交换器,包括:具有第一和第二板的板对,每个板具有延伸至其边缘并与该边缘相交的向外的凹部,该第一和第二板在该第一和第二板之间限定了一流体通道,并且该第一和第二板相互固定在一起,所述向外的凹部限定了一与流体通道连通的流动开口。外部法兰基本上围绕流动开口的周边延伸。具有第一端和外表面的管状接头固定在所述板对上,其中,该外表面具有位于其上的与第一端间隔开的环形法兰,第一端容纳于流动开口内,环形法兰与外部法兰邻接。



1. 一种热交换器,包括:

包括第一和第二板的板对,每个板具有延伸至其边缘并与该边缘相交的向外的凹部,该第一和第二板在该第一和第二板之间限定了一流体通道,并且该第一和第二板相互固定在一起,所述向外的凹部限定了一与流体通道连通的流动开口,第一板包括整体的半环形的第一板的法兰部分,该第一板的法兰部分在第一板的所述相交的边缘处围绕第一板的向外的凹部的周边形成,第二板包括整体的半环形的第二板的法兰部分,该第二板的法兰部分在第二板的所述相交的边缘处围绕第二板的向外的凹部的周边形成,半环形的第一和第二板的法兰部分共同提供了基本围绕流动开口的周边延伸的外部法兰;以及

具有第一端和外表面的管状接头,该外表面具有位于其上的与第一端间隔开的环形法兰,管状接头固定在所述板对上,第一端容纳于流动开口内,环形法兰与外部法兰邻接。

2. 根据权利要求1所述的热交换器,其特征在于,第一和第二板以及管状接头由金属制成并通过硬焊连接在一起。

3. 根据权利要求1所述的热交换器,其特征在于,每个第一和第二板具有延伸至其所述相交的边缘的另一个向外的凹部,该另一个向外的凹部限定了与流体通道连通的另一个流动开口,第一板包括在第一板的所述相交的边缘处围绕第一板的另一个向外的凹部的周边形成的另一个整体的半环形的第一板的法兰部分,第二板包括在第二板的所述相交的边缘处围绕第二板的另一个向外的凹部的周边形成的另一个整体的半环形的第二板的法兰部分,所述另一个半环形的第一和第二板的法兰部分提供了基本围绕另一个流动开口的周边延伸的另一个外部法兰;以及

包括第一端和外表面的另一个管状接头,该外表面具有位于其上的与第一端间隔开的环形法兰,该另一个管状接头固定在所述板对上,其第一端容纳于所述另一个流动开口内,其环形法兰与所述另一个外部法兰邻接。

4. 根据权利要求3所述的热交换器,其特征在于,通过形成在第一和第二板中的至少一个中的蛇形槽来提供所述流体通道。

5. 根据权利要求1所述的热交换器,其特征在于,所述板对是第一板对,所述热交换器还包括多个另外的板对,每个所述另外的板对限定了一内部流体通道,所述另外的板对具有扩大部分,所述扩大部分形成在每个所述另外的板对中的每个板的相对端部处,所述另外的板对被堆叠,从而一个另外的板对的扩大部分与在相邻的另外的板对上的对应扩大部分对齐并且邻接,由此使相邻的板对间隔开,以在该相邻的板对之间限定第二组流体通道,所述扩大部分具有形成在该扩大部分内的对应的轴向对齐的开口,所述开口与各另外的板对的内部流体通道连通,所述另外的板对中的第一个的第一板的扩大部分与所述板对的第二板的向外凹部对齐且连通,由此对应的轴向对齐的向外的凹部和扩大部分形成对应的进口水箱和出口水箱,用于使流体循环通过板对的内部流体通道。

6. 根据权利要求1所述的热交换器,其特征在于,第一板的法兰部分基本上垂直于第一板的其它部分延伸,第二板的法兰部分基本上垂直于第二板的其它部分延伸。

7. 根据权利要求1所述的热交换器,其特征在于,所述外部法兰和所述环形法兰具有相配合的平面的环形表面。

8. 一种热交换器,包括:

一对基本上平面的第一和第二板,每个板具有围绕中心部分的周边部分,所述第一

和第二板围绕它们的周边部分密封连接,并且在它们的中间部分之间限定了一流体通道,第一和第二板各包括延伸至该第一和第二板边缘的向外的凹部,所述向外的凹部相互配合以形成与流体通道连通的并且延伸通过第一和第二板的相应边缘的流动开口,第一板包括在第一板的所述相应边缘处围绕第一板的向外的凹部的周边形成的半环形的第一板的法兰部分,第二板包括在第二板的所述相应边缘处围绕第二板的向外的凹部的周边形成的半环形第二板的法兰部分,第一板的法兰部分和第二板的法兰部分共同形成基本围绕流动开口周边延伸的外部法兰,该外部法兰具有面向远离流动开口的方向的基本上为平面的表面;以及

管状接头,包括具有第一端的主体部分和与第一端间隔开的位于主体部分的外表面上的环形法兰,该管状接头固定在板对上,第一端容纳于流动开口内,所述环形法兰与所述外部法兰的基本上为平面的表面邻接。

9. 根据权利要求 8 所述的热交换器,其特征在于,所述外部法兰比管状接头的环形法兰延伸更大的径向距离。

10. 根据权利要求 8 所述的热交换器,其特征在于,第一和第二板各具有延伸通过其所述相应边缘的另一个向外的凹部,所述另一个向外的凹部限定了与流体通道连通的另一个流动开口,第一板包括在该第一板的所述相应边缘处围绕第一板的另一个向外的凹部的周边形成的另一个半环形的第一板的法兰部分,第二板包括在该第二板的所述相应边缘处围绕第二板的另一个向外的凹部的周边形成的另一个半环形的第二板的法兰部分,该另一个半环形的第一和第二板的法兰部分提供了基本围绕另一个流动开口的周边延伸的另一个外部法兰,该另一个外部法兰具有面向远离另一个流动开口的方向的基本上为平面的表面;以及

另一个管状接头,包括具有第一端的主体部分和与第一端间隔开的位于主体部分的外表面上的环形法兰,该另一个管状接头固定在板对上,其第一端容纳于另一个流动开口内,其环形法兰与另一个外部法兰的基本上为平面的表面邻接。

11. 根据权利要求 10 所述的热交换器,其特征在于,通过形成在第一和第二板中的至少一个中的蛇形槽来提供流体通道。

12. 根据权利要求 8 所述的热交换器,所述第一和第二板形成第一板对,所述热交换器还包括多个另外的板对,每个该另外的板对限定了一内部流体通道,所述另外的板对具有形成在所述另外的板对中的每个板的相对端部上的扩大部分,所述另外的板对被堆叠,从而一个另外的板对的扩大部分与在相邻的另外的板对上的对应扩大部分对齐并且邻接,由此使相邻的板对间隔开,以在该相邻的板对之间限定第二组流体通道,所述扩大部分具有形成在该扩大部分内的对应的轴向对齐的开口,所述开口与各另外的板对的内部流体通道连通,所述另外的板对中的第一个的第一板中的扩大部分与所述第一板对的第二板的向外凹部对齐且连通,由此对应的轴向对齐的向外的凹部和扩大部分形成对应的进口水箱和出口水箱,用于使流体循环通过板对的内部流体通道。

13. 根据权利要求 8 所述的热交换器,其特征在于,第一和第二板以及管状接头由金属制成并通过硬焊连接在一起。

14. 根据权利要求 8 所述的热交换器,其特征在于,第一板的法兰部分基本上垂直于第一板的其它部分延伸,第二板的法兰部分基本上垂直于第二板的其它部分延伸。

15. 一种形成热交换器的方法,包括步骤:

提供一对基本上平的板;

在每一个板中形成一向外的凹部,该向外的凹部从与该板的边缘向内间隔开的位置处延伸至该板的该边缘并与该边缘相交;

在板的所述相交的边缘处围绕向外的凹部的周边在每个板上形成半环形的法兰部分;

将所述一对板排列设置在一起以在它们之间限定一流体通道,向外的凹部限定一与流体通道连通的流动开口,半环形法兰部分基本上围绕流动开口的周边共同形成外部法兰;

提供具有第一端和外表面的管状接头,该外表面具有位于其上的与第一端间隔开的环形法兰,将第一端插入到流动开口内直到环形法兰与外部法兰邻接;以及

将板和管状接头固定在一起。

16. 根据权利要求 15 所述的方法,其特征在于,所述在每一个板上形成半环形的法兰的步骤包括向外弯曲平板的一部分以形成半环形法兰,该半环形法兰具有用于接触环形法兰的基本上为平面的表面。

17. 根据权利要求 15 所述的方法,其特征在于,所述固定步骤包括将板和管状接头通过硬焊连接在一起。

## 用于热交换器的法兰连接

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于热交换器的进口或出口的连接,尤其涉及一种用于热交换器的进口或出口的法兰连接。

### 背景技术

[0002] 低型面(low profile)热交换器典型地使用连接到热交换器的顶板中的开口上的入口和出口接头。该入口和出口接头通常为弯管接头。这种接头的缺点是增加了压降,由此降低了热交换器的性能。另一个缺点是这种接头通常用铝制造。这种接头制造成本高并且必须例如使用硬焊固定于热交换器上,这引入了额外的加工步骤,因此增加了费用和制造热交换器的复杂性。

[0003] 叠片式(stacked plate type)热交换器包括许多形成整体的上水箱的板。这种类型的热交换器典型地使用连接于每个箱的一端上的进口和出口接头。在常规设计中,进口和出口接头的位置对这种类型热交换器的使用和设计产生了限制。另外,进口和出口接头的安装需要昂贵和耗时的额外加工步骤。

[0004] 因此,需要用于热交换器的坚固的、有效的和制造经济的进口或出口连接。

### 发明内容

[0005] 本发明提供了一种用于热交换器,例如低型面热交换器或叠片式热交换器的进口或出口的法兰连接。根据本发明的一个实施例,提供了一种热交换器,包括:包括第一和第二板的板对,每个板具有延伸至其边缘并与该边缘相交的向外的凹部,该第一和第二板在该第一和第二板之间限定了一流体通道,并且该第一和第二板相互固定在一起,所述向外的凹部限定了一与流体通道连通的流动开口,第一板包括整体的半环形的第一板的法兰部分,该第一板的法兰部分在第一板的所述相交的边缘处围绕第一板的向外的凹部的周边形成,第二板包括整体的半环形的第二板的法兰部分,该第二板的法兰部分在第二板的所述相交的边缘处围绕第二板的向外的凹部的周边形成,半环形的第一和第二板的法兰部分共同提供了基本围绕流动开口的周边延伸的外部法兰。该热交换器包括具有第一端和外表面的管状接头,该外表面具有位于其上的与第一端间隔开的环形法兰,管状接头固定在所述板对上,第一端容纳于流动开口内,环形法兰与外部法兰邻接。

[0006] 根据本发明的另一个实施例,提供了一种热交换器,包括:一对基本上平的第一和第二板,每个板具有围绕中心部分的周边部分,所述板围绕其周边部分密封连接,并且在其中间部分之间限定了一流体通道,第一和第二板各包括延伸至该第一和第二板的边缘的向外的凹部,所述向外的凹部相互配合以形成与流体通道连通的并且延伸通过第一和第二板的相应边缘的流动开口,第一板包括在第一板的所述相应边缘处围绕第一板的向外的凹部的周边形成的半环形的第一板的法兰部分,第二板包括在第二板的所述相应边缘处围绕第二板的向外的凹部的周边形成的半环形第二板的法兰部分,第一板的法兰部分和第二板的法兰部分共同形成基本围绕流动开口周边延伸的外部法兰,该外部法兰具有面向远离

流动开口的方向的基本上为平面的表面；该热交换器还包括管状接头，该管状接头包括具有第一端的主体部分和与第一端间隔开的位于主体部分的外表面上的环形法兰，该管状接头固定在板对上，第一端容纳于流动开口内，所述环形法兰与所述外部法兰的基本上为平面的表面邻接。

[0007] 根据又一个实施例，提供了一种形成热交换器的方法，包括步骤：提供一对基本上为平面的板；在每一个板中形成一向外的凹部，该向外的凹部从与该板的边缘向内间隔开的位置处延伸至该板的该边缘并与该边缘相交；在板的所述相交的边缘处围绕向外的凹部的周边在每个板上形成半环形的法兰部分；将板排列设置在一起以在它们之间限定一与流体通道，向外的凹部限定一与流体通道连通的流动开口，半环形法兰部分基本上围绕流动开口的周边共同形成外部法兰；提供具有第一端和外表面的管状接头，该外表面具有位于其上的与第一端间隔开的环形法兰，将第一端插入到流动开口内直到环形法兰与外部法兰邻接；以及将板和管状接头固定在一起。

[0008] 对于本领域的普通技术人员来说，当结合附图阅读对本发明优选实施例的描述时，本发明的其它方面和特点将会很清楚。

#### 附图说明

[0009] 现在将参考通过举例来说明本发明实施例的附图，其中：

[0010] 图 1 为根据本发明的低型面热交换器的一个实施例的透视图；

[0011] 图 2 为根据本发明的法兰连接的一个实施例的透视分解图；

[0012] 图 3 为显示图 2 中的法兰连接和用于插入其中的管状接头的剖面分解图；

[0013] 图 4 为显示管状接头已经插入其中的图 3 中的法兰连接的截面图；

[0014] 图 5 为图 3 中从箭头 5 所示方向的法兰连接的端视图；

[0015] 图 6 为图 4 中从箭头 6 所示方向的法兰连接的端视图，其中管状接头已连接于法兰连接；

[0016] 图 7 为根据本发明的叠片式热交换器实施例的端视图；

[0017] 图 8 为图 7 中的热交换器的前视图；

[0018] 在不同的附图中，相同的附图标记指示相同的部分。

#### 具体实施方式

[0019] 首先参考图 1，其显示了应用示例性实施例的低型面热交换器 10 的一个例子。热交换器 10 包括基本上平的第一或上部板 42 和基本上平的第二或下部板 44，该第一或上部板 42 和该第二或下部板 44 在它们之间限定了一个内部流体流动通道。在所说明的实施例中，流体流动通道（在图 1 中由虚线 12 表示）通过在上部板 42 和下部板 44 中形成的蛇形槽 22 相配合形成。流体流动通道 12 在流体流动开口 58 和 60 之间延伸，该流体流动开口位于热交换器 10 的周边缘处，并且用作流体流动通道 12 的用于热交换器流体的流体入口和流体出口。尽管图中作为蛇形进行说明，但是由所述板 42, 44 限定的流体流动通道可采用其它构型，例如，其中，流体流动通道可以为具有内部流动循环挡板或能形成紊流结构的矩形腔。尽管没有示出，但是在某些实施例中，在第一和 / 或第二板 42, 44 的外表面上可连接具有多个间隔开的叶片的空气侧翼板 (air side fin plate)。

[0020] 如图 2 至图 4 中所示,管状接头 70 固定于每一个流动开口 58,60 上以便入口管和出口管能够连接于热交换器 10 上。现在将详细描述管状接头 70 在流动开口 58,60 上的连接。如图 1 至图 4 中所述,下部板 44 形成有位于其边缘处的间隔开的突起或向外的凹部 50。该向外的凹部 50 从槽 22 的相对端延伸至下部板 44 的边缘。上部板 42 形成有位于其边缘处的相应的间隔开的向外的凹部 46。该向外的凹部 46 从槽 22 相对端延伸至上部板 42 的边缘。典型地,上部和下部板 42,44 沿着其周边相互固定在一起。在如图 1 所示的实施例中,板 42,44 的与槽 22 邻接的中间部分也固定在一起。上部板 42 的向外的凹部 46 与下部板 44 的向外的凹部 50 对齐,这样当所述板被固定时,所述向外的凹部 46,50 限定了与流动通道 22 的相对端连通的间隔开的流动开口 58,60。在该示例性的实施例中,轮廓板 42,44 通过铜包层金属 (brazed metal) 的冲压或辊轧形成,然而,这些板也可以通过其它方法和 / 或由其它材料,例如塑料或复合材料制成。

[0021] 在一个示例性的实施例中,流动开口 58,60 在热交换器 10 的边缘处具有基本圆形的横截面,如图 2-4 中所示的,圆形的法兰 61 基本围绕每个流动开口 58,60 的周边延伸,从而在每个流动开口 58,60 边缘周围提供了一个基本上为平面的连接表面。在图 2-4 的实施例中,每个圆形法兰 61 由半法兰部分 62 和 66 构成 (例如,半环形或半圆形法兰部分),该半法兰部分 62 和 66 在第一和第二板的边缘处围绕向外的凹部 46,50 的周边与第一和第二板 42,44 整体形成。当上部板 42 和下部板 44 彼此固定时,半法兰部分 62,66 形成围绕开口 58,60 延伸的环形法兰 61。尽管流动开口 58,60 以及环形法兰 61 在图中显示为圆形,但是在可替换的构型中,这样的开口以及围绕的环形法兰也可可是非圆形的。例如,流动开口 58,60 可以是椭圆形或卵形的,或者具有多个边,例如六边形或五边形,并且环绕法兰 61 具有相应的构型。因此,环形法兰 61 并不限制于“圆形”构型,而是可以采用环绕相应的开口 58,60 的所需要的其它构型。在所示的实施例中,半法兰部分 62,66 包括后缘 69;然而在其它的实施例中,后缘 69 也可以不存在。在一些示例性的实施例中,半环形法兰部分 62,66 分别由板 42 和 44 的被向外弯曲的部分形成,从而法兰部分 62 和 66 基本上垂直于板 42 和 44 的其它部分。

[0022] 管状接头 70 部分容纳于并固定在开口 58 和 60 内。每个管状接头 70 包括具有外表面 74 的主体 72。第一环形圈或法兰 76 围绕外部表面 74 延伸。第一环形法兰 76 从管状接头 70 的第一端 82 插入并且从那里径向向外延伸。主体 72 包括邻近第一端 82 的内部部分 83 和外部部分 84。该内部部分 83 设置于开口 58,60 内,同时第一环形法兰 76 与外部法兰 61 邻接。管状接头 70 可以被硬焊或以其它方式固定,以便在开口 58,60 的边缘周围形成第一环形法兰 76 和法兰 61 之间的密封连接。

[0023] 如图 5 和 6 中所示,法兰 61 提供了用于稳定地安装管状接头 70 的平的环状部分 67。当管状接头 70 容纳于开口 58,60 时,它的外部法兰 76 在由该平的环状部分 67 限定的区域中与法兰 61 邻接,并且在某些应用中,可以允许减少或消除与硬焊孔隙相关的问题。在一个示例性的实施例中,外部法兰 61 具有比配合法兰 76 更大的外部直径,从而法兰 61 比法兰 76 更进一步地径向向外延伸。在其它示例性的实施例中,法兰 61 的尺寸比法兰 76 的小或相同。

[0024] 再次参考图 3,在管状接头 70 的外部部分 84 提供有围绕主体 72 的外表面 74 的与第一法兰 76 间隔开的另一个环形法兰 86。该另一个法兰 86 作为倒钩或螺纹接头以允许软

管、管材或其它柔性管（例如燃料管线或冷却剂管线）连接到管状接头 70 上，以将流体输送到热交换器 10 或从热交换器 10 排出。软管（未示出）可在法兰 86 上滑动并且用软管夹（未示出）或其它固定部件固定在那里。

[0025] 在所示出的实施例中，开口 58,60 大致为圆形，并且管状接头 70 的主体 72 大致为圆柱形。在某些实施例中，主体 72 具有与开口 58,60 的直径基本相同的外部直径。在某些实施例中，开口 58,60 可为非圆形，例如椭圆形或卵形或多边形，主体 72 具有相应的匹配形状。

[0026] 管状接头 70 的外部部分 84 可以根据用于特定应用的连接类型以不同方式实现。例如，在除了具有用于连接于软管上的法兰 86 的某些实施例中，管状接头 70 可包括适于接受外部螺纹连接器、插塞或导管的内螺纹表面。这样，其内具有温度传感器或其它测量装置的螺纹连接器或插塞可被旋入接头 70 中以测量在热交换器内流动的流体的特性。在其它实施例中，管状接头 70 可具有外部螺纹部分以便接受内螺纹连接器，插塞或导管。在另一些实施例中，管状接头 70 的外部部分 84 具有用于接受具有摩擦配合的插入部件的缩小直径的内圆柱表面。可替换的是，外部部分 84 可具有用于压接连接的槽。在外部部分 84 上也可以提供快速连接结构。

[0027] 在某些实施例中，上部和下部板 42,44 利用硬焊彼此固定，管状接头 70 采用硬焊固定，同时其法兰 76 与法兰 61 抵靠。然而，在其它实施例中，也可以使用焊接、热粘合或其它适合的固定方式。

[0028] 可以使用上述的法兰连接为热交换器提供任何数量的流体进口和 / 或出口。另外，尽管所述实施例中的进口和出口连接位于热交换器 10 的共同一侧，但是可以意识到，进口和出口连接的不同排列和构型都是可能的，并且所述连接可位于热交换器 10 的任何边缘。例如，在某些实施例中，所述连接可位于热交换器的相对侧或在相邻的拐角处。在某些实施例中，只有进口接头或出口接头中的一个可使用当前描述的连接。

[0029] 尽管上文结合由单独一对板构成的低型面热交换器对所述法兰连接进行了描述，但是所述法兰连接也可用于叠片式热交换器。例如，参考图 7 和图 8，将描述多叠片式热交换器 100 的一个实施例。热交换器 100 包括多个堆叠的热交换器板对 102，每个板对限定了一个内部流动通道并且在它的相对端具有升高的或扩大的部分以便分别形成进口和出口上水箱 104,106。每个板对 102 由一对面对的碟形板件 105 构成，所述碟形板件沿它们的周边固定并在具有开口（未示出）的热交换器的相对端处具有扩大部分 108,110。所述扩大部分 108,110 分别结合形成进口和出口上水箱 104,106。扩大部分 108,110 中的开口轴向对齐以便提供通过上水箱的垂直流动通路。板对 102 可间隔开以便形成空气侧内板通路 112，叶片 114 可位于这些通路内。

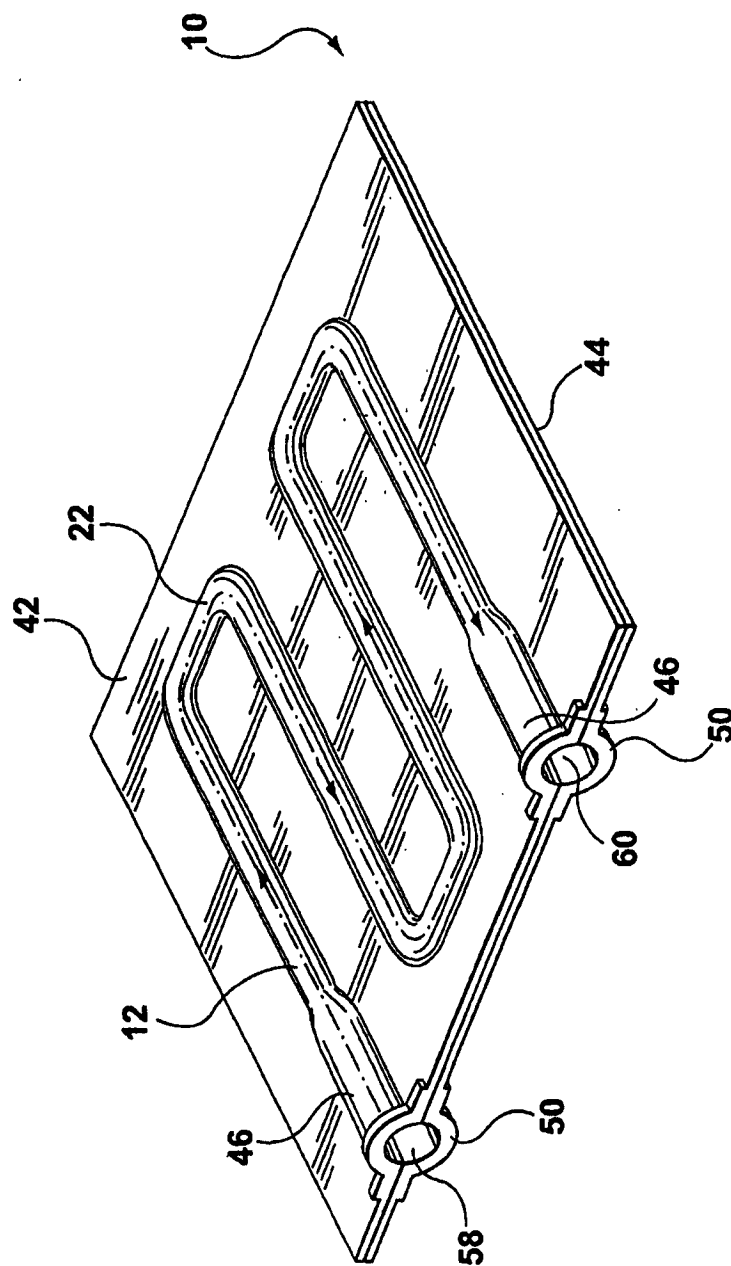
[0030] 分别包括上部板和下部板 142 和 144 的板对 120（所述实施例中的顶部板对）包含在所述板对 102 中。上部板 142 形成有位于其边缘处的间隔开的增大的向外的凹部 146,148。下部板 144 形成有位于其边缘处的相应的间隔开的增大的向外的凹部 150,152。上部板 142 的向外的凹部 146,148 与下部板 144 的向外的凹部 150,152 对齐，这样当板 142,144 被固定时，上部板的凹部 146 和 148 与下部板的凹部 150 和 152 分别限定了与通过板 120 的内部流动通道连通，以及分别与上水箱 104,106 连通的间隔开的流体流动开口 154,160。

[0031] 在上部板 142 的向外的凹部 146, 148 的边缘周围提供有与上部板 142 整体形成的半法兰部分 162 和 164 (例如, 半圆形法兰部件)。在下部板 144 的向外的凹部 150, 152 的边缘周围提供有与下部板 144 整体形成的半法兰部分 166 和 168 (例如, 半圆形法兰部件)。当上和下部板 142 和 144 彼此固定时, 半法兰部分 162, 164, 166, 168 形成了围绕开口 154, 160 的边缘延伸的环形法兰 161, 163。因此, 板对 120 的流动开口具有与附图 1-4 中的板对的流动开口相同的构形。管状接头 70 被固定于开口 154, 160 内, 同时装配的环形法兰 76 以上述关于附图 1-4 中的板对的方式与法兰 161, 163 处于邻接关系。除了用于堆叠的板对中的顶部或底部板对外, 该法兰连接也用于堆叠内的板对上, 如附图 7 和 8 中的连接 170 所示。

[0032] 热交换器需要允许流体进入内部流体流动通路和从其排出的流体入口和流体出口。本发明的实施例提供了用于热交换器进口和出口的连接和连接器, 其可以用于很多类型的热交换器设计中, 包括低型面或单片式热交换器和多片或叠片式热交换器。

[0033] 在一些示例性的实施例中, 进入热交换器的板的边缘区域的进口和出口接头的一体化简化了制造过程并降低了成本。另外, 由于在进口和出口处取消了 90 度弯曲或弯头, 根据优选实施例和应用的本发明的法兰连接可减少流体压降并增加热交换器的性能。围绕入口 / 出口的平的环面提供了用于入口 / 出口接头的固定面。

[0034] 当前描述的实施例被认为是示例性的而不是限制性的, 本发明的范围由所附权利要求说明而不是前面的描述, 落入权利要求的等效意义和范围内的所有改变都将落入本发明的保护范围。



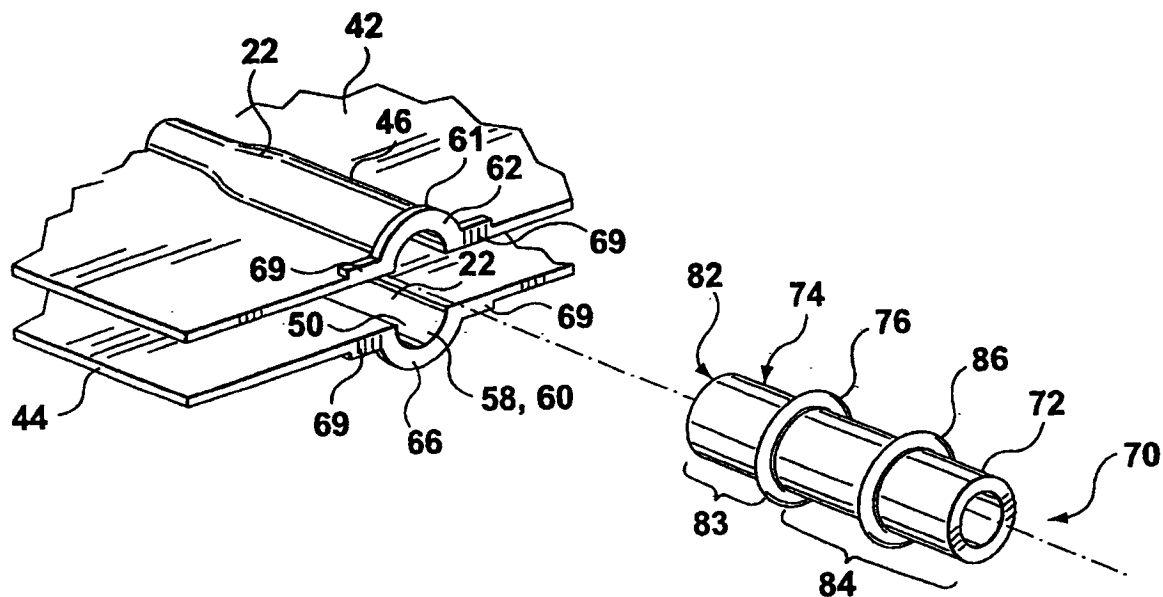


图 2

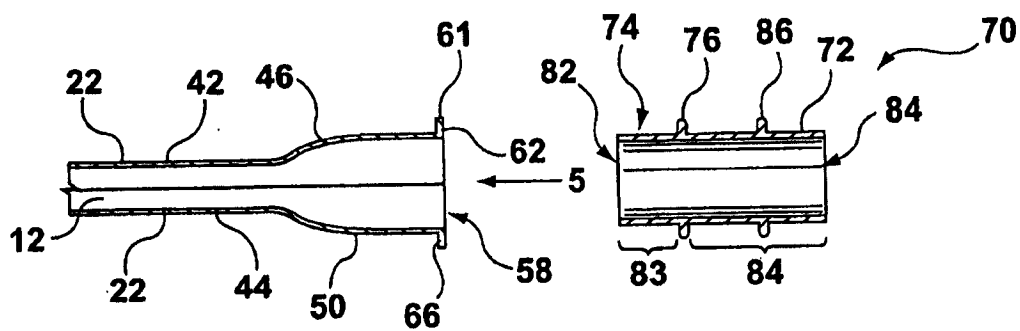


图 3

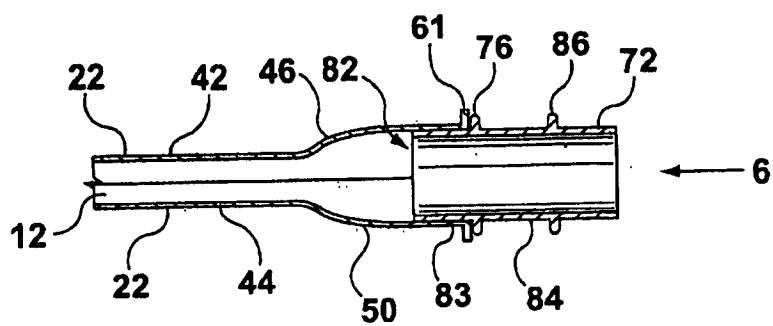


图 4

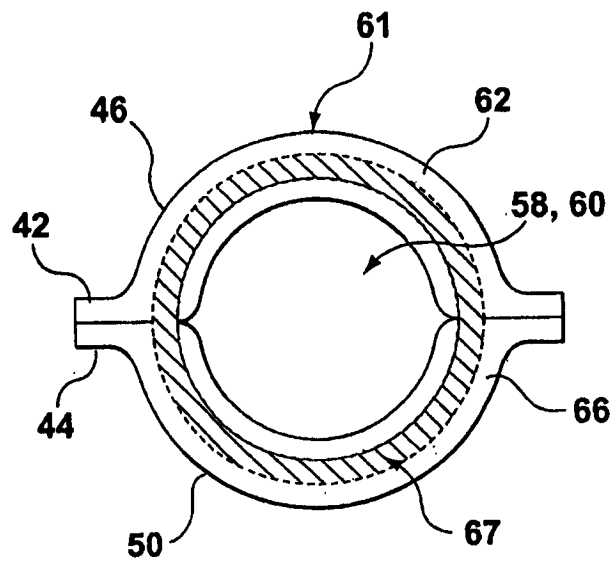


图 5

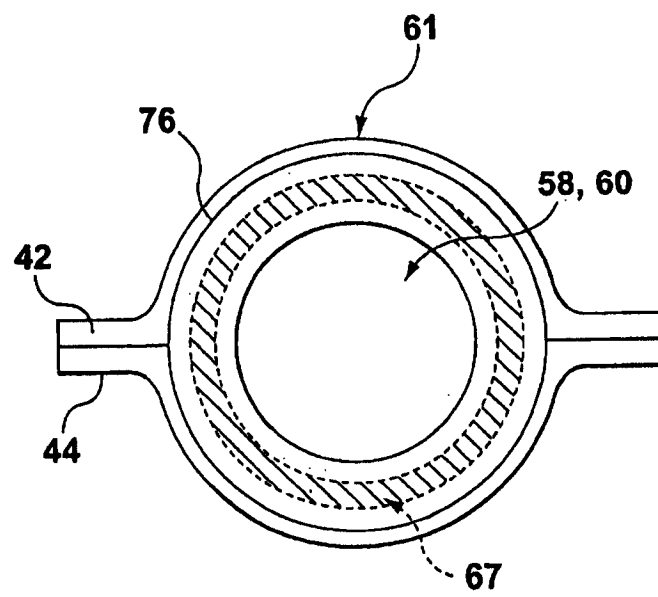


图 6

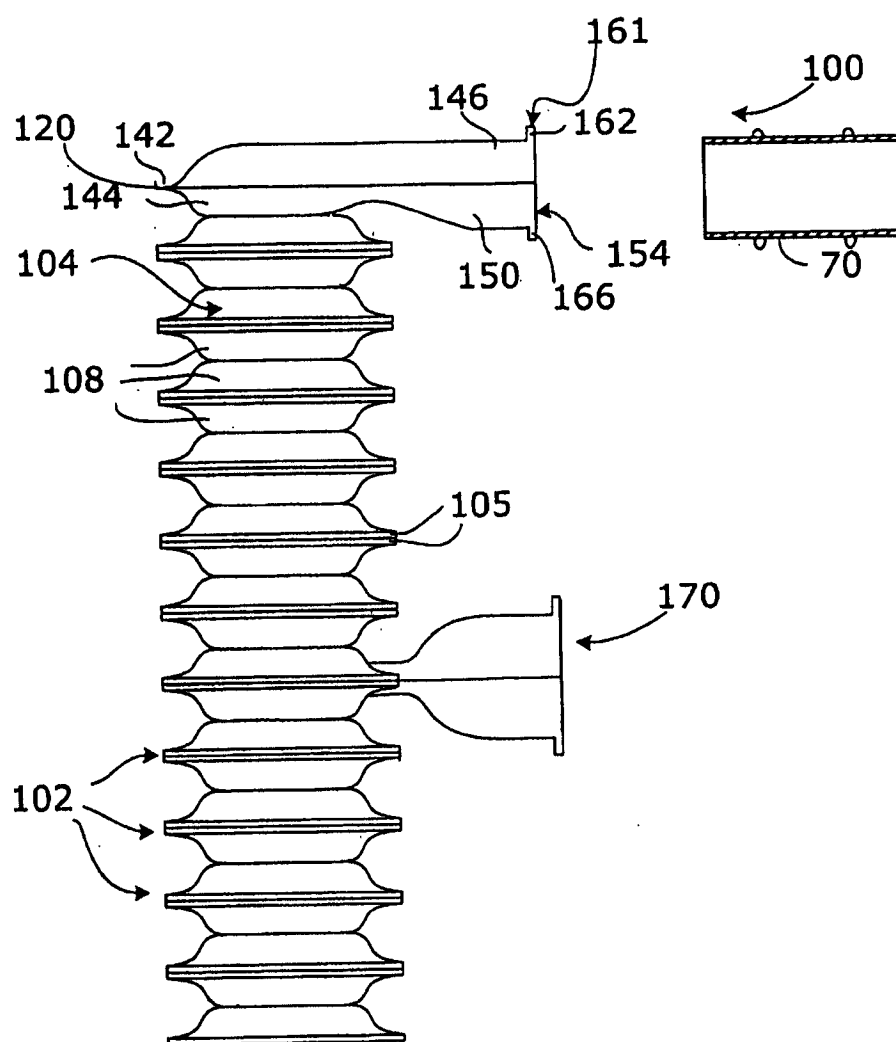


图 7

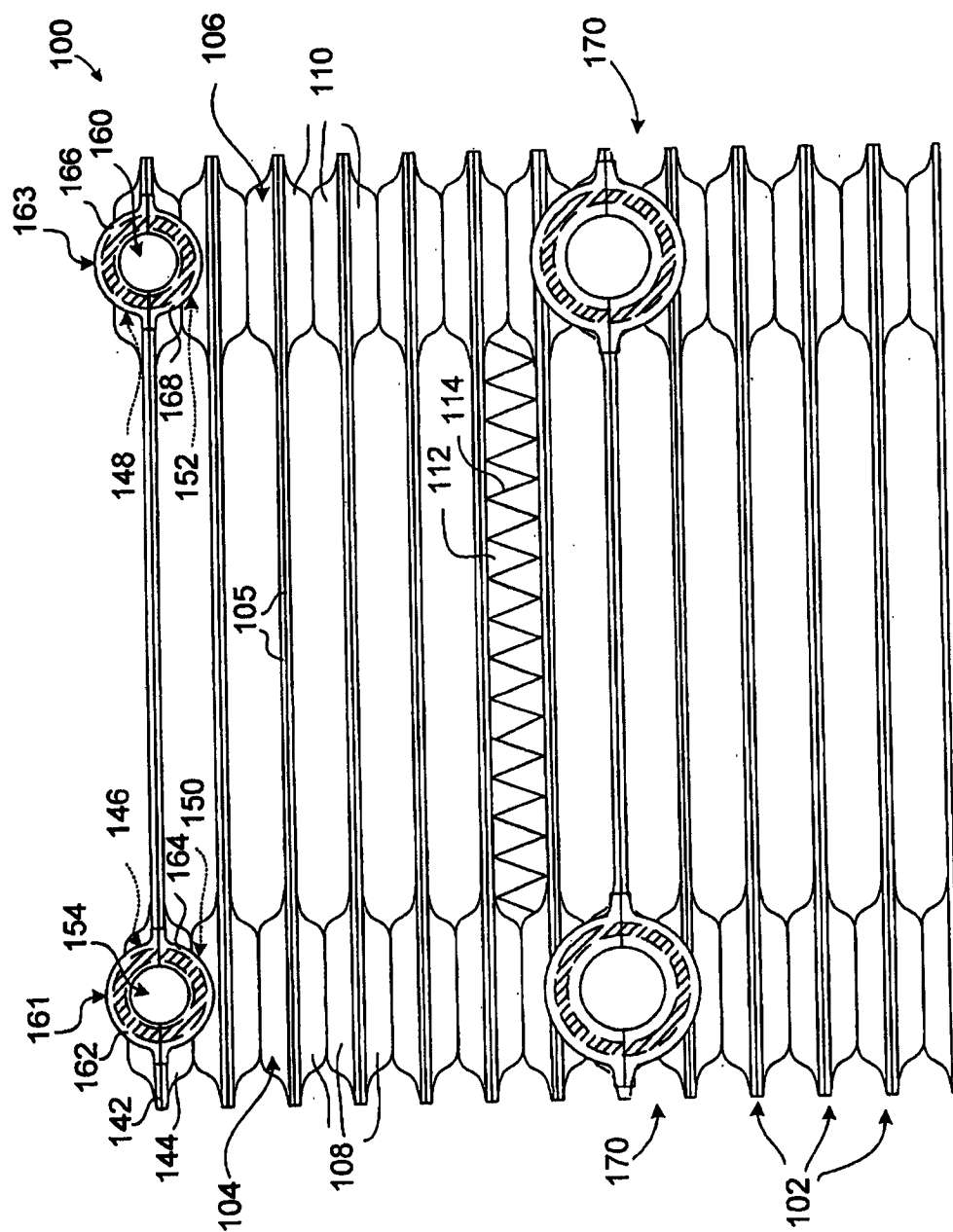


图 8