

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F02M 31/20 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01820925.4

[45] 授权公告日 2007 年 10 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 100343500C

[22] 申请日 2001.12.18 [21] 申请号 01820925.4

[30] 优先权

[32] 2000.12.21 [33] CA [31] 2,329,408

[86] 国际申请 PCT/CA2001/001822 2001.12.18

[87] 国际公布 WO2002/050419 英 2002.6.27

[85] 进入国家阶段日期 2003.6.19

[73] 专利权人 达纳加拿大公司

地址 加拿大安大略省

[72] 发明人 M·E·达维斯

K·M·A·阿贝尔斯

J·G·博格尔斯 S·R·高吉尔

[56] 参考文献

DE29722841A 1998.2.12

CN2045782U 1989.10.11

FR2774462A 1999.8.6

JP10115261A 1999.8.6

FR2774635A 1999.8.13

US5829517A 1998.11.3

审查员 谭 凯

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 章社杲

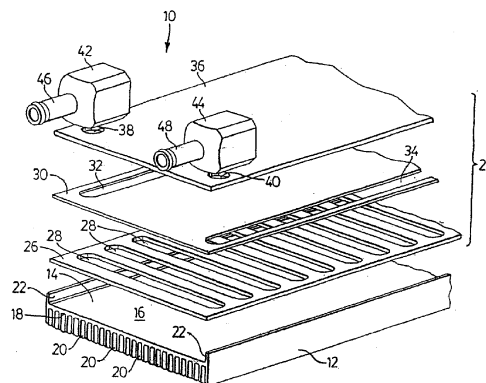
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 7 页

[54] 发明名称

热交换器及其制造方法

[57] 摘要

一种热交换器，包括挤压成形的底部件(12)，所述底部件(12)带有平面中间部分(14)和从平面中间部分(14)的一侧面(18)延伸出来的互相隔开的冷却翅片(20)。横置件(24)位于所述平面中间部分(14)的另一侧面(16)并包含若干个与入口和出口歧管(32、34)连通的分隔开的流动通道(28)，所述入口和出口歧管(32、34)设在底部件(12)或横置件(24)，或者部分设在底部件(12)、部分设在横置件(24)。



1. 一种热交换器，包括：

底部件，包含带有第一和第二侧面的平面中间部分；

分隔开的入口和出口歧管；

分别与所述入口和出口歧管连通的入口和出口接头；

以及与所述第一和第二侧面中的一个相连并构成了可使热交换流体在所述平面中间部分上流动的流动通道的横置件，

其特征在于，所述底部件为长条形的，并包括若干个从所述第一和第二侧面中的另一个中延伸出来的互相隔开的翅片，所述入口和出口歧管至少部分地形成于所述底部件中，所述流动通道具有分别与所述入口和出口歧管连通的入口和出口端部，所述横置件是板片，其具有形成于其中并构成了所述流动通道的凹槽，所述凹槽对着所述平面中间部分。

2. 根据权利要求 1 所述的热交换器，其特征在于，所述横置件形成有入口和出口歧管的一部分，其覆盖并连接形成在所述底部件中的歧管部分，以形成所述热交换器的所述入口和出口歧管。

3. 根据权利要求 1 所述的热交换器，其特征在于，所述流动通道在相应的所述入口和出口端部之间形成蛇形的流动路径。

4. 根据权利要求 3 所述的热交换器，其特征在于，所述流动通道以及所述入口和出口歧管相对于所述底部件是沿纵向布置的。

5. 根据权利要求 3 所述的热交换器，其特征在于，所述流动通道相对于所述底部件是沿横向布置的，而所述入口和出口歧管相对于所述底部件是沿纵向布置的。

6. 根据权利要求 1 所述的热交换器，其特征在于，所述流动通道为多个。

7. 根据权利要求 6 所述的热交换器，其特征在于，所述横置件设有一对分隔开的纵向凹槽，所述纵向凹槽构成所述入口和出口歧

管的一部分，所述横置件中还设有相互隔开的横向凹槽，所述横向凹槽在所述纵向凹槽之间连通，形成分隔开的流动通道。

8. 根据权利要求 1 所述的热交换器，其特征在于，两个所述底部件以它们各自的平面中间部分相邻的方式一个叠在另一个上，所述横置件位于所述平面中间部分之间。

9. 根据权利要求 8 所述的热交换器，其特征在于，所述横置件是由板片构成，在所述板片中设有构成了各个所述流动通道的凹槽，所述板片是以背对背的方式布置，使得所述凹槽对着相应底部件的所述平面中间部分。

10. 根据权利要求 1 所述的热交换器，其特征在于，所述底部件是挤压成形件，而所述入口和出口歧管是设在所述底部件中的纵向通道，所述底部件的平面中间部分包括使相应的所述入口和出口歧管与所述横置件的流动通道相连的孔。

11. 根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的热交换器，其特征在于，带有所述互相隔开的翅片的所述底部件是挤压成形件。

12. 一种制造热交换器的方法，包括以下步骤：

形成底部件，所述底部件带有平面中间部分和位于所述平面中间部分中的互相隔开的孔，

形成其中具有流动通道的横置件，

形成一对分隔开的流动歧管，所述互相隔开的孔与所述流动歧管连通，和

将所述横置件与所述平面中间部分相连，使得所述流动歧管和流动通道互相连通，

其特征在于，

所述底部件通过挤压而形成，并且具有从所述平面中间部分的一侧延伸出来并限定了长条形流体流动通道的互相隔开的翅片，

所述歧管形成于所述底部件中，并且从所述平面中间部分中横向于所述方向而延伸，

所述横置件包括板片，其具有形成于其中并限定了所述流动通道的凹槽，和

所述流动歧管和流动通道通过所述孔而相互连通。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述横置件通过在其中形成蛇形凹槽来构成所述流动通道而制成。

热交换器及其制造方法

技术领域

本发明涉及热交换器，更具体地，涉及一种可用作汽车发动机燃料冷却器的热交换器。

背景技术

近年来，人们希望，也可能不需要，对车辆发动机尤其是柴油车辆发动机所使用的燃料进行冷却。最方便的方法是在车辆的发动机和燃料箱之间的燃料管道中串接一热交换器。而且，为了使这些热交换器的安装尽可能地简单和便宜，往往选择空气冷却热交换器以省去延伸到热交换器的冷却液管路。

由于燃料管道通常布置在车辆的底侧或底部，所以将燃料冷却器安装在车辆的底部认为还是比较方便的。然而，这么做的一个困难是使热交换器暴露在自然环境下而很容易损坏。在北方的气候下，冰雪还会引起热交换器效率低下的问题。另一个所关心的问题是热交换器的高度必须很低或具有很薄的断面，使得能够在车辆底部和路面之间形成足够的间隙。

在1999年1月13日公开的欧洲专利申请 No. EP 0 890 810 介绍了一种试图能满足所要求的设计标准并克服上述困难的方法。专利公开了一种具有挤压成形或连续铸造主体的燃料冷却器，所述主体中含有若干个纵向的内部流动通道。该主体具有开口端部。另一个带有冷却突肋或翅片的部件安装在所述主体上。最后，用端件或封闭件将主体的开口端部封闭起来，使燃料连续地流过主体中的流体通道。然而，由于各组成部件的数目较多且比较复杂，而且还要专门的设备来制造这些部件，所以这种热交换器制造困难且十分昂贵。

发明内容

本发明希望提供的热交换器十分简单且易于制造，而且只需用很便宜的设备就能制造所需要的部件。

本发明提供了一种热交换器，其包括：底部件，包含带有第一和第二侧面的平面中间部分；分隔开的入口和出口歧管；分别与所述入口和出口歧管连通的入口和出口接头；以及与所述第一和第二侧面中的一个相连并构成了可使热交换流体在所述平面中间部分上流动的流动通道的横置件，其特征在于，所述底部件为长条形的，并包括若干个从所述第一和第二侧面中的另一个中延伸出来的互相隔开的翅片，所述入口和出口歧管至少部分地形成于所述底部件中，所述流动通道具有分别与所述入口和出口歧管连通的入口和出口端部，所述横置件是板片，其具有形成于其中并构成了所述流动通道的凹槽，所述凹槽对着所述平面中间部分。

本发明还提供了一种制造热交换器的方法，包括以下步骤：形成底部件，所述底部件带有平面中间部分和位于所述平面中间部分中的互相隔开的孔；形成其中具有流动通道的横置件；形成一对分隔开的流动歧管，所述互相隔开的孔与所述流动歧管连通；以及将所述横置件与所述平面中间部分相连，使得所述流动歧管和流动通道互相连通，其特征在于，所述底部件通过挤压而形成，并且具有从所述平面中间部分的一侧延伸出来并限定了长条形流体流动通道的互相隔开的翅片，所述歧管形成于所述底部件中，并且从所述平面中间部分中横向于所述方向而延伸，所述横置件包括板片，其具有形成于其中并限定了所述流动通道的凹槽，并且所述流动歧管和流动通道通过所述孔而相互连通。

根据本发明的一个方面，提供了一种包含长条形底部件的热交换器，底部件中包括带有第一和第二侧面的平面中间部分和若干个从所述第一和第二侧面中一个延伸出来的分隔开的翅片。横置件与

所述第一和第二侧面中另一个相连并构成可使热交换流体在平面中间部分上面流动的分隔开的流动通道。流动通道具有相对的入口和出口端部。横置件和底部件其中一个设有分隔开的入口和出口歧管，分别与所述入口和出口端部连通。而且，还有入口和出口接头分别与入口和出口歧管相连。

根据本发明的另一个方面，提供了一种制造热交换器的方法，包括步骤：挤压成形底部件，所述底部件带有平面中间部分和从该平面中间部分一侧面延伸出来的分隔开的翅片；形成带有若干个分隔开的横向流动通道的横置件，所述底部件和横置件其中一个设有一对隔开的流动歧管；另外，将横置件安装在平面中间部分上，使流动歧管和流动通道相互连通并与平面中间部分相连。

根据本发明还有的一个方面，提供了一种制造热交换器的方法，包括步骤：挤压成形底部件，所述底部件带有平面中间部分和从该平面中间部分一侧面延伸出来的互相隔开的翅片；底部件还带有一对沿与翅片相同方向横向于平面中间部分延伸的分隔开的入口和出口歧管，形成带有若干个分隔开的横向流动通道的横置件；流动通道具有相对的入口和出口端部，另外，将横置件安装在平面中间部分，使相对的入口和出口端部与相应的入口和出口流动歧管连通。

附图说明

现在将参考附图通过示例的方式来介绍本发明优选实施例，其中：

图 1 是根据本发明的热交换器一个优选实施例的透视图；

图 2 是图 1 所示热交换器左端的放大分解透视图；

图 3 是与图 2 类似的分解透视图，示出了本发明的另一个优选实施例；

图 4 是与图 2 和 3 类似的分解透视图，示出了根据本发明的热交换器的又一个优选实施例；

图 5 是与图 2 至 4 类似的分解透视图，示出了根据本发明的热交换器的还有一个优选实施例；

图 6 是可用于本发明各实施例的接头和垫片组合体的透视图；

图 7 是可用于本发明各实施例的歧管端塞的透视图；

图 8 是可用于本发明的倾斜的横置件流动通道的示意图；

图 9 是带有重叠板片的横置件的示意图，其中流动通道是倾斜交叉的；和

图 10 是根据本发明的热交换器的又一个优选实施例的分解透视图。

具体实施方式

首先参见图 1 和 2，图中根据本发明优选实施例的热交换器用数字 10 来表示。热交换器 10 尤其适合于用作燃料冷却器，因此是一种空气冷却的或液体与空气的热交换器。但是应当知道热交换器 10 还可以用来加热流体，而且还可以用于空气和燃料之外的其它流体。

热交换器 10 包含带有平面中间部分 14 的长条形底部件 12。平面中间部分 14 具有上侧面或第一侧面 16，以及下侧面或第二侧面 18。若干个分隔开的翅片 20 从平面中间部分 14 延伸出来。在图 1 和 2 所示的实施例中，翅片 20 从第二侧面 18 向下延伸，但是从下面的介绍中可以知道，翅片 20 可以按要求从平面中间部分 14 向上或向下延伸。可以对翅片 20 的长度、排列方向和间距作出选择使热交换器 10 产生预定的或要求的传热特性。

底部件 12 还带有向上延伸的周边侧缘 22（见图 2），可有助于热交换器 10 的主要部件的定位，但是侧缘 22 并不是必须的，如果需要的话可以将其省去。

热交换器 10 还包含与第一和第二侧面 16、18 中另一个，即图 1 和 2 中所示第一侧面 16，相连的横置件 24。横置件 24 包括靠近底部件平面中间部分 14 的第一板片 26。第一板片 26 带有或设有若干

个分隔开的狭缝 28，构成可使热交换流体如燃料在平面中间部分 14 上面流动的分隔开的流动通道。第一板片 26 的狭缝 28 最好是冲压成形的。狭缝 28 最好尽可能地长而且尽可能地接近，为了装配方便还应使第一板片 26 保持相当的平直，这将在下面做进一步介绍。如果需要，狭缝 28 可以具有不同的宽度以改变平面中间部分 14 的流动分布。而且，如果需要还可以将金属网湍流增强器安置在狭缝 28。

横置件 24 还包括覆盖在第一板片 26 上面的第二板片 30。第二板片 30 中设有一对分隔开的狭缝 32、34，构成将燃料供应到狭缝或流动通道 28 中以及使燃料从那里返回的流动歧管。应当知道流动歧管 32、34 与流动通道 28 的相对末端部分连通，其中一个端部是入口端部，而另一个端部是出口端部，这取决于流体沿哪个方向流经热交换器 10。类似地，流动歧管 32 或 34 中任一个可以是入口歧管，而另一个是出口歧管，这取决于流体流经热交换器 10 的方向。而且，如果需要，可以使流动歧管或狭缝 32、34 逐渐变细以帮助流体沿热交换器纵向的流动分布。

应当知道可以将板片 26 和 30 倒置，使板片 30 成为第一板片并靠近平面中间部分 14，板片 26 成为第二板片位于板片 30 的上面。

横置件 24 还包括覆盖在第二板片或歧管板片 30 上面的第三板片或覆盖板片 36。第三或覆盖板片 36 设有与第二板片 30 的相应狭缝或流动歧管 32、34 连通的入口和出口孔 38、40。而且，流体或燃料流经热交换器 10 的方向决定了孔 38、40 哪个是入口、哪个是出口。

最后，入口和出口弯管或接头 42、44 安装在第三板片或覆盖板片 36 上。接头 42、44 带有可将软管如燃料管安装到热交换器 10 上的管接头 46、48。因此管接头 46、48 与入口和出口歧管 32、34 连通，转而又与流动通道 28 连通。

底部件 12 最好是用铝或铝合金制成，而且可以方便地通过挤压成形来制造，因此只须将挤压件切成或锯成所要求的长度就可得到

任何长度的底部件。板片 26、30 和 36 最好是用钎焊复合铝板冲压出来。接头 42、44 也是用铝或铝合金制成。热交换器 10 是通过将各个部件装配起来并通过炉中钎焊或软钎焊来制成。

接着参见图 3，图中根据本发明另一个优选实施例的热交换器用参考数字 50 来表示。热交换器 50 也包括带有平面中间部分 54 和分隔开翅片 56 的挤压成形铝制底部件 52，所有这些部件都与图 1 和 2 中的实施例类似。但是，底部件 52 的平面中间部分 54 中还设有分隔开的纵向凹槽 58、60。凹槽 58、60 在平面中间部分 54 中沿与翅片 56 相同的方向延伸并构成入口和出口歧管的一部分。这些入口和出口歧管是要通过横置件 62 来完成，如下面所介绍的。

横置件 62 设有一对沿纵向延伸、相互分隔开、倒过来的 U 形凹槽 64、66，并构成入口和出口歧管的一部分。凹槽 64、66 与相应的底部件凹槽 58、60 配合以形成热交换器 50 的完整入口和出口歧管。横置件 62 还设有沿横向延伸、相互分隔开并倒过来的凹槽或流动通道 68（在图 3 中表现为突肋），在纵向凹槽或流动歧管 64、66 之间连通。所示流动通道 68 正交于歧管 64、66，但是如果需要，也可以是倾斜的。横置件 62 通常是轧制成形的，但如果需要也可以冲压加工成形，在这种情况下，流动通道 68 可以具有不同的宽度或高度，以改变热交换器 50 中的流体分布。

横置件的入口和出口歧管 64、66 重叠并连接在相应的底部件歧管 58、60 上，以形成热交换器 50 扩大的入口和出口歧管。接着将管状接头 70、72 插入流动歧管中。接头 70 和 72 带有整体形成的可将软管如燃料管安装到热交换器 50 的管接头 74、76。在热交换器 50 的另一端，将适当的管塞（未示出）插入由凹槽 58、64 和 60、66 构成的歧管中。如果需要，接头 70、72 可以位于热交换器 50 的两端，每个接头分别与歧管 64、66 相连，其中任一个接头可以是入口接头，另一个接头是出口接头。歧管 58、64 和 60、66 的相对端将被塞住。

在热交换器 50 中，入口和出口歧管部分在底部件 52，部分在横置件 62 形成，但是也可以只在横置件 62 形成。在这种情况下，平面中间部分 54 将图 1 的实施例那样是平直和连续的。可以对接头 70、72 的形状进行适当的修改，使得能够以液体密封方式装配到入口和出口歧管 64、66 中。在热交换器 50 中，底部件 52 中的一部分入口和出口歧管 58、60 位于相应的横置件中的一部分歧管 64、66 下面并与之相连而共同构成热交换器 50 扩大的入口和出口歧管。同样，横置件 62 中的一部分入口和出口歧管 64、66 覆盖在相应的底部件中的一部分歧管 58、60 上面并与之相连而共同构成热交换器 50 扩大的入口和出口歧管。

接着参见图 4，图中根据本发明另一个优选实施例的热交换器用参考数字 80 来表示。除了入口和出口歧管 82、84 完全在底部件形成之外，热交换器 80 有些类似于图 3 的热交换器 50。横置件 88 只设有沿横向延伸并倒过来的凹槽 90（在图 4 中也表现为突肋），构成横置件 88 的流动通道。入口和出口歧管 82、84 带有上狭缝 92、94，凹槽 90 面对平面中间部分 96，并在狭缝 92、94 的整个长度上延伸，因此凹槽 90 在入口和出口歧管 82、84 之间延伸，使流体或燃料能够在平面中间部分 96 上面流过。凹槽 90 在沿热交换器 80 的长度方向上可以具有不同的宽度。比如，凹槽 90 在靠近热交换器 80 的入口和出口处可以具有较窄的宽度，以减少入口和出口之间产生短路流动的倾向。另一种可行的办法是在凹槽 90 中放置金属网湍流增强器，尤其是在靠近热交换器的入口和出口处。

如果需要，狭缝 92、94 可以用与歧管 82、84 相通的沿纵向分隔开的横向孔（如参见图 10）或者孔与凹槽的组合来代替。而且，这些孔可以具有不同的尺寸或者沿底部件 86 以不同的间距分开以调整沿热交换器长度方向在歧管 82、84 之间的交叉流动。当然，应调整流动通道 90 的空间或尺寸以与这些孔相配。

入口接头 98、100 带有可塞住狭缝 92、94 端部的纵向突肋或突

舌 102 以形成与底部件 86 之间的液密连接。然而,如图 6 中所示的那样使用垫片的话,可以将突肋 102 省去,这将在下面作进一步介绍。而且,还可以在横置件 88 中形成大凹槽或凹进部分来代替凹槽 90。在这种情况下,最好将一个或多个金属网湍流增强器放置在由板片 88 和平面中间部分 96 之间大凹槽 90 所形成的空腔中。另一种可行的办法是使横置件 88 成为波纹板,其中波纹向下延伸以接触平面中间部分 96。湍流增强器或波纹的密度或间隔可以变化,以调整入口和出口歧管 82、84 之间的横置件的流体分布。在其他方面,热交换器 80 的构造与图 3 中热交换器 50 的构造十分类似。而且,接头 98、100 可以位于热交换器 80 的两端,每个接头分别与歧管 82、84 相连。

接着参见图 5,图中示出了根据本发明又一个优选实施例的热交换器 104。在热交换器 104 中,底部件由在顶面相互叠加的两半 106、108 构成,各自的平面中间部分 110、112 相互靠近。类似地,横置件由两半或两个板片 114 和 116 构成。横置件板片 114、116 与图 4 中的横置件 88 类似,因为设有构成流动通道的横向凹槽 118 (在图 5 中也表现为突肋)。横置件板片 114、116 以背对背的方式布置,各自的凹槽 118 面对平面中间部分 110、112。半个底部件 106 设有类似于图 4 实施例中入口歧管 82 的入口歧管 120,另一半底部件 108 设有类似于图 4 实施例出口歧管 84 的出口歧管 122。横置件或板片 114、116 的凹槽 118 设有远离入口和出口歧管 120、122 的传输口 124,用来在背对背的板片 114、116 之间传送热交换流体。在其他方面,热交换器 104 的构造与图 4 中热交换器 80 的构造类似。因此,通过接头 126 进入入口歧管 120 的流体穿过从平面中央部分 110 上面经过的流动通道 118,接着通过开口 124 流过热交换器 104 下半部的平面中央部分 112 上面的流动通道 118,然后通过出口接头 128 流出。

图 6 示出了一种改进的接头组合 130,可用于图 4 或 5 中任一个

实施例的入口或出口。接头组合 130 包括十分类似于图 3 中接头 74、76 的管接头 132 和垫片 134。垫片 134 包括可容纳接头 132 并恰好能装配到歧管 82 或 84 端部的管状部分 136。垫片 134 可选择性地带有可将狭缝 92、94 的端部封闭起来的突舌部分 138，从而在接头和歧管 82、84 之间形成液密连接。垫片 134 最好是用钎焊复合铝板或两面都带有填充金属复层的钎焊片制成，使得垫片 134 成为填充金属源而与管接头 132 形成液密连接或密封。另一种方法是，垫片 134 可以用填充金属箔制成或用填充金属箔覆盖。

图 7 示出了可用于图 3、4 或 5 中任一个实施例的管塞 140，用来封闭未装有入口或出口接头的入口和出口歧管的开口端部。管塞 140 还可带有可封闭狭缝 92、94 的端部以产生流体密封的突舌部分 142。管塞 140 最好是用钎焊片制成的，这种钎焊片至少在与入口和出口歧管接触的一侧带有填充金属复层。

另一种在制造垫片 134 和管塞 140 的钎焊片上使用填充金属复层或金属箔的方法是采用预制填充金属丝。这种预制填充金属丝也可以用来代替垫片 134。

图 8 示意性地示出了横置件 144 的另一种结构形式，可用作上述各种横置件。比如，横置件 144 可用作图 1 和 2 实施例中的第一板片 26，在这种情况下板片 144 的流动通道 146 呈倾斜狭缝的形式。在图 4 和 5 的实施例中，流动通道 146 将是设在板片部件 144 中的倾斜凹槽。板片 144 的入口侧用箭头 148 表示。

图 9 是与图 8 类似的示意图，但是示出了由两个重叠板片构成的横置件 150，重叠板片上带有十字交叉的倾斜流动通道 152、154。如果将横置件 150 用在图 1 和 2 的实施例中，横置件 150 将取代两个板片 26 和 30。但第三板片或覆盖板片 36 还是需要。入口和出口孔 38、40 最好位于横置板片 150 的相对的角部。

如果将横置件 150 用于图 4 和 5 中的实施例，那么最上面的板片将是设有构成流动通道 152 的凹槽的未开孔板片，这种横置件除

了流动通道是倾斜外十分类似于横置件 88、114 和 116。而且，横置件 144、150 中流动通道的宽度或间隔可以不同，以改变相应热交换器中的流体分布。

下面参见图 10，图中根据本发明另一个优选实施例的热交换器用参考数字 156 来表示。热交换器 156 与图 4 中的实施例类似，除了底部件 158 的平面中间部分 160 带有若干个与相应的入口和出口歧管 166、168 连通的分开的孔 162、164 之外。横置件 170 设有蛇形凹槽或流动通道 172，每个流动通道都带有与相应的入口和出口孔 162、164 连通的入口端部 174 和出口端部 176。图中所示每个蛇形流动通道 172 具有 3 段，但在每个入口和出口孔 162、164 之间可以是任何奇数段如 5、7、9 或更多段。而且还可以是具有不同段数的流动通道的组合。另外，流动通道的宽度可以像孔 162、164 的直径一样变化，以改变热交换器 156 中的流体分布。

生产热交换器 10、50、80、104 和 156 的方法的第一个步骤是挤压成形底部件，使底部件带有平面中间部分和从该平面中间部分一侧面延伸出来的互相隔开的翅片。接着通过冲压如图 1 中的板片或者通过冲压成形或轧制成形如图 3、4、5 和 10 中所示类型的板片来制造横置件。在所有情况下，底部件和/或横置件中都没有一对分隔开的流动歧管，并且有若干个分隔开的横向流动通道在所述流动歧管之间延伸。然后将入口和出口接头放置在适当的位置上，将各部件安装在一起。于是流动歧管和流动通道以及入口和出口接头与平面中间部分连通，在流经热交换器的流体与暴露在底部件翅片上的流体如空气之间形成热交换。

已经介绍了本发明的优选实施例，应当认识到，可以对上述结构作出各种修改。比如，所示热交换器带有纵向翅片和横置件中形成横向流动通道。这样可以形成交叉流动式热交换器。然而，横置件中的流动通道可以沿与翅片相同的方向排列，在这种情况下，将形成平行流动式热交换器。上述热交换器是矩形或长条形的，但

也可以是正方形的。可以用不同类型的接头将热交换器安装到所使用的流体回路，而且这些接头可以位于与上述位置不同的位置。当然，上述部件的尺寸可以变化，以适应具体的应用。

所属技术领域的技术人员根据上述说明应当知道在不违背本发明精神或范围的情况下可以对本发明作出许多修改和变化。上述说明中的优选实施例只是作为示例给出，因而不能限制本发明的范围。

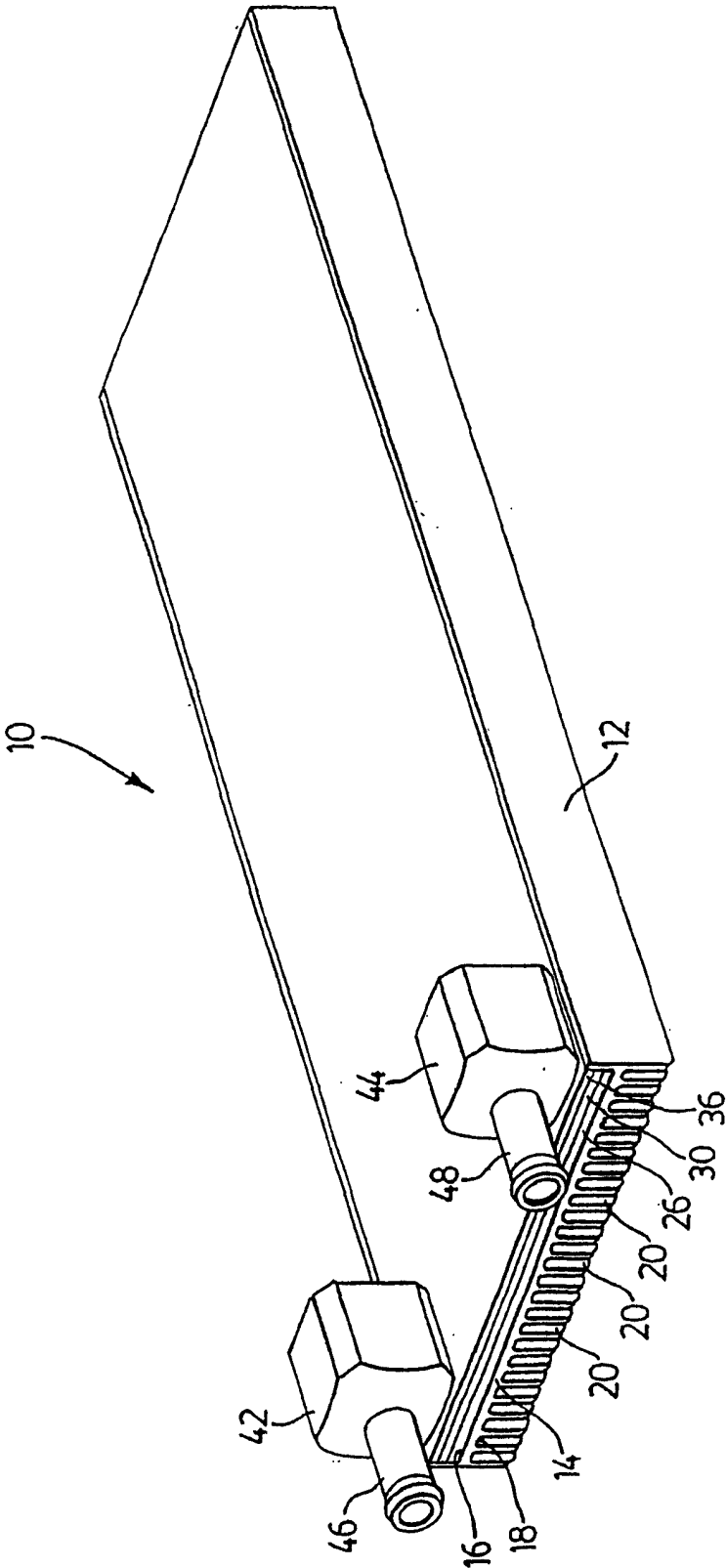


图 1

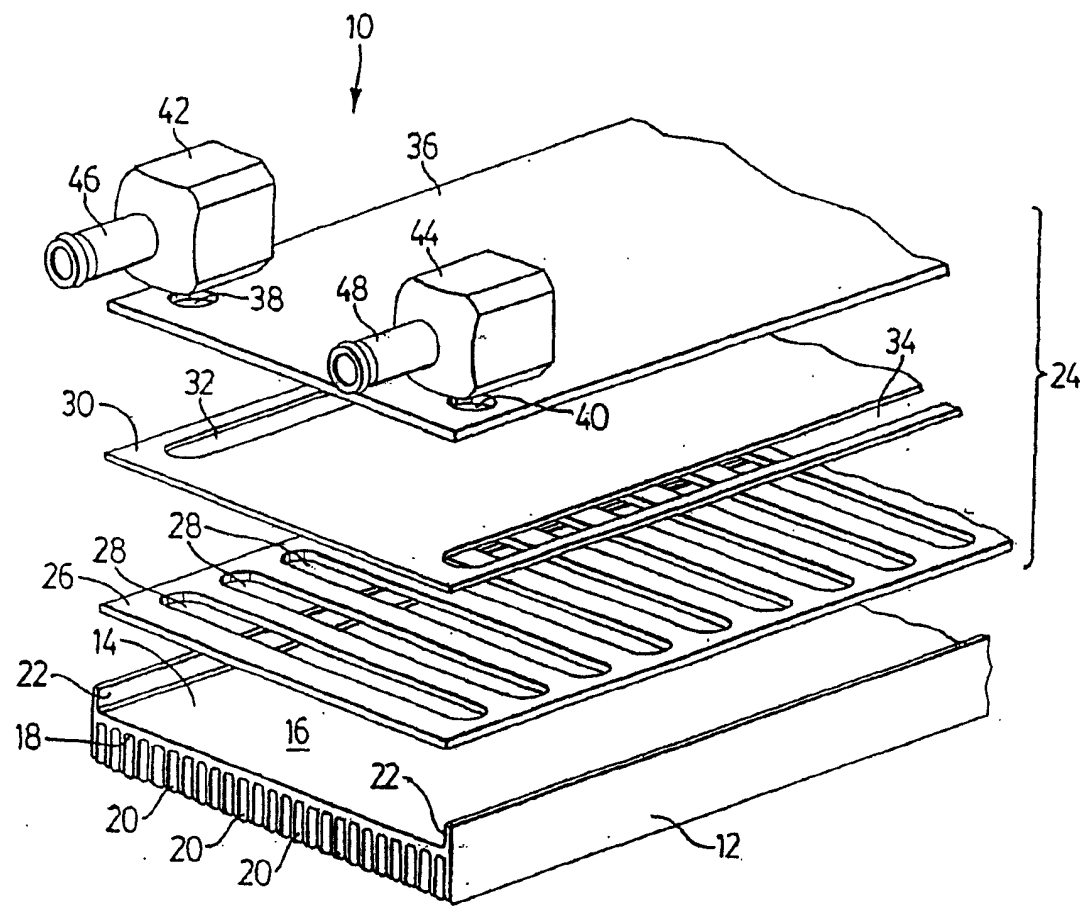


图 2

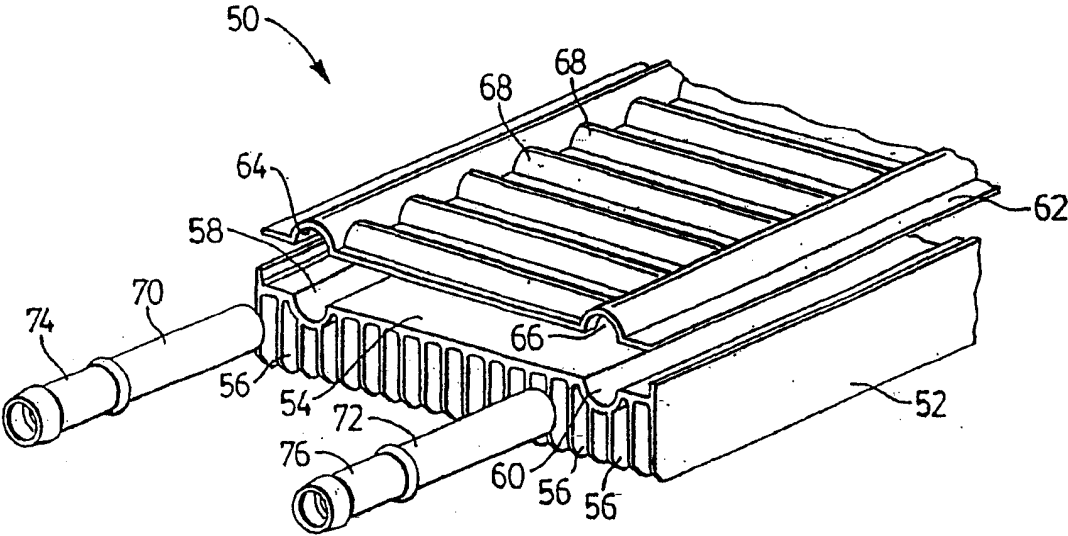


图 3

图 4

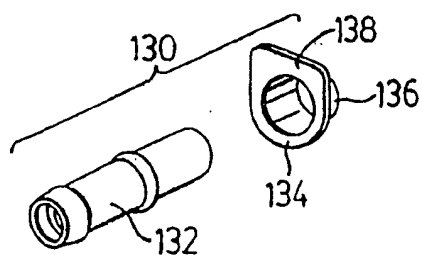
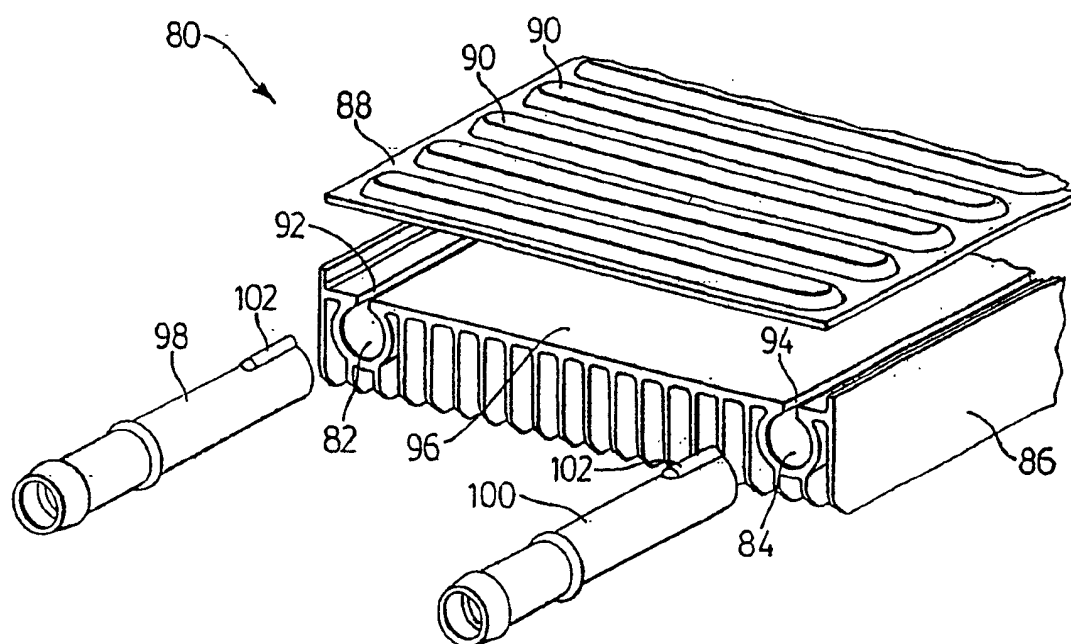


图 6

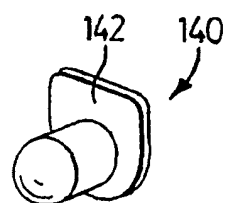


图 7

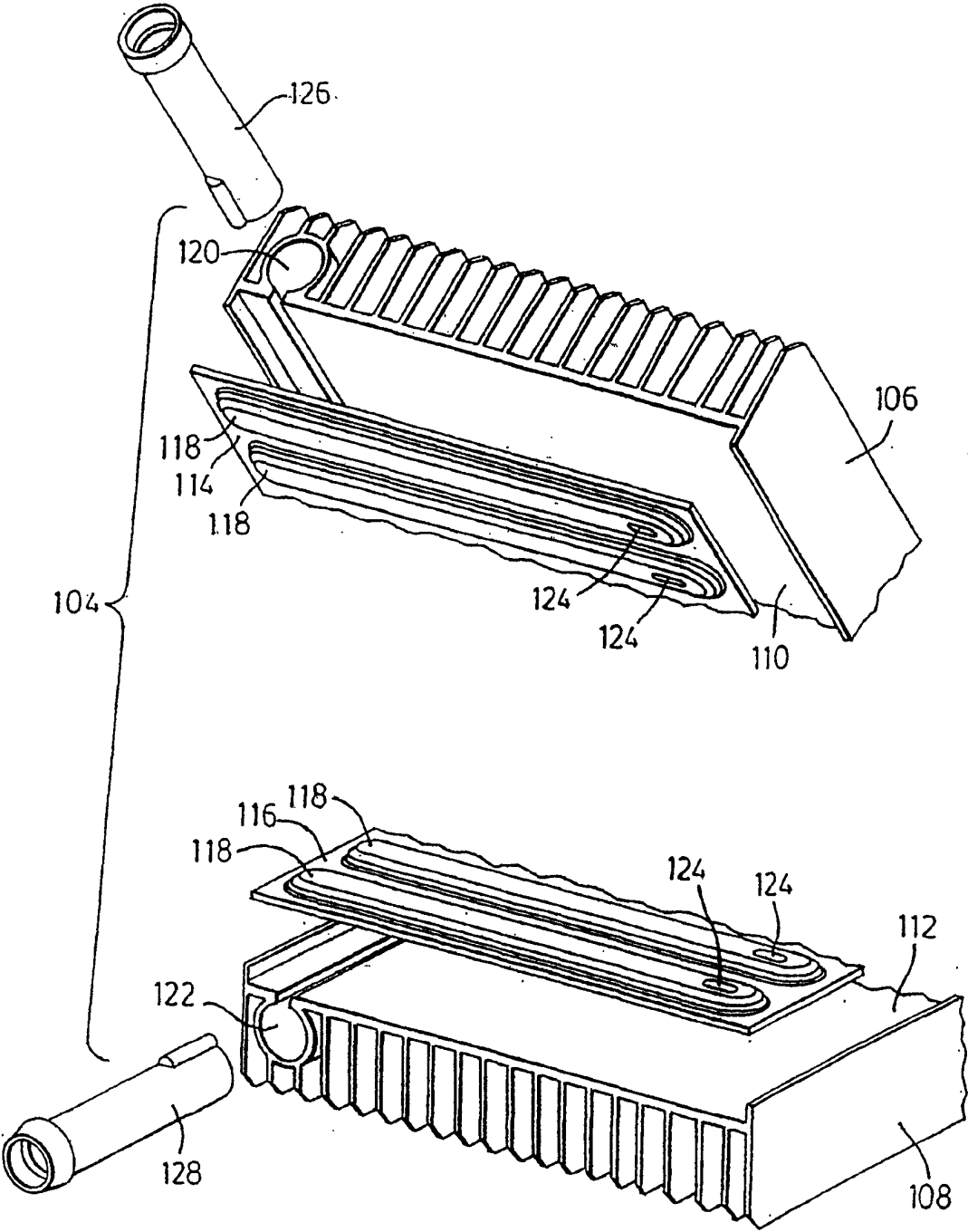


图 5

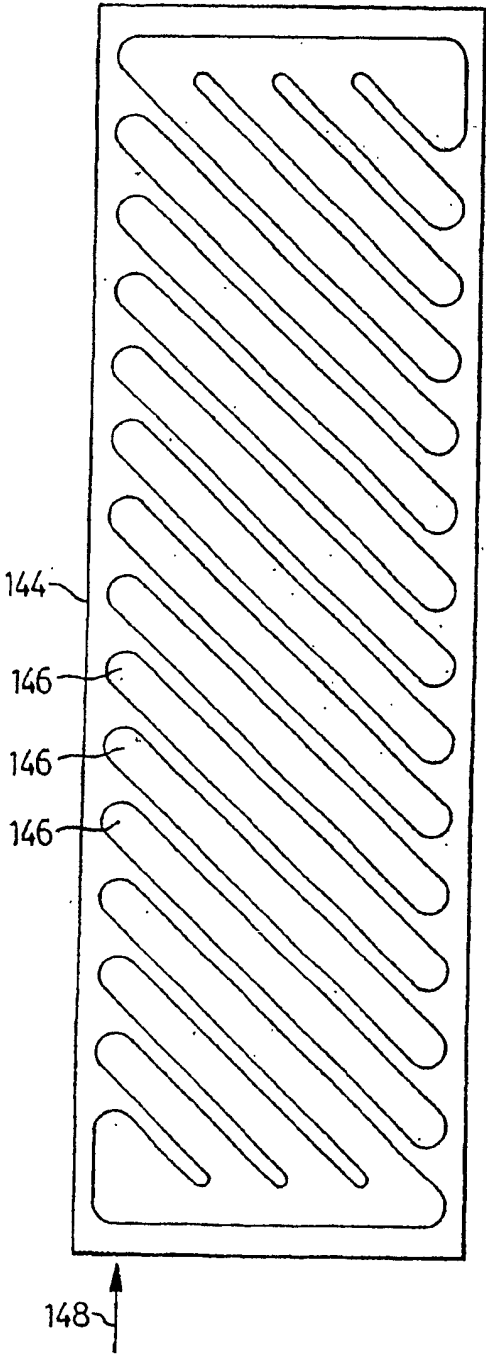


图 8

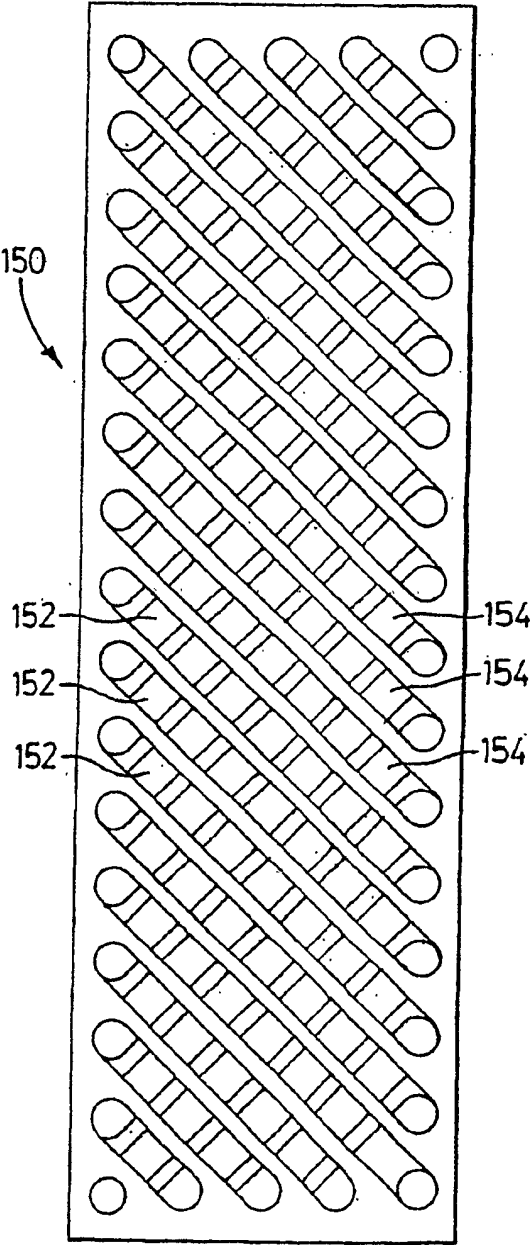


图 9

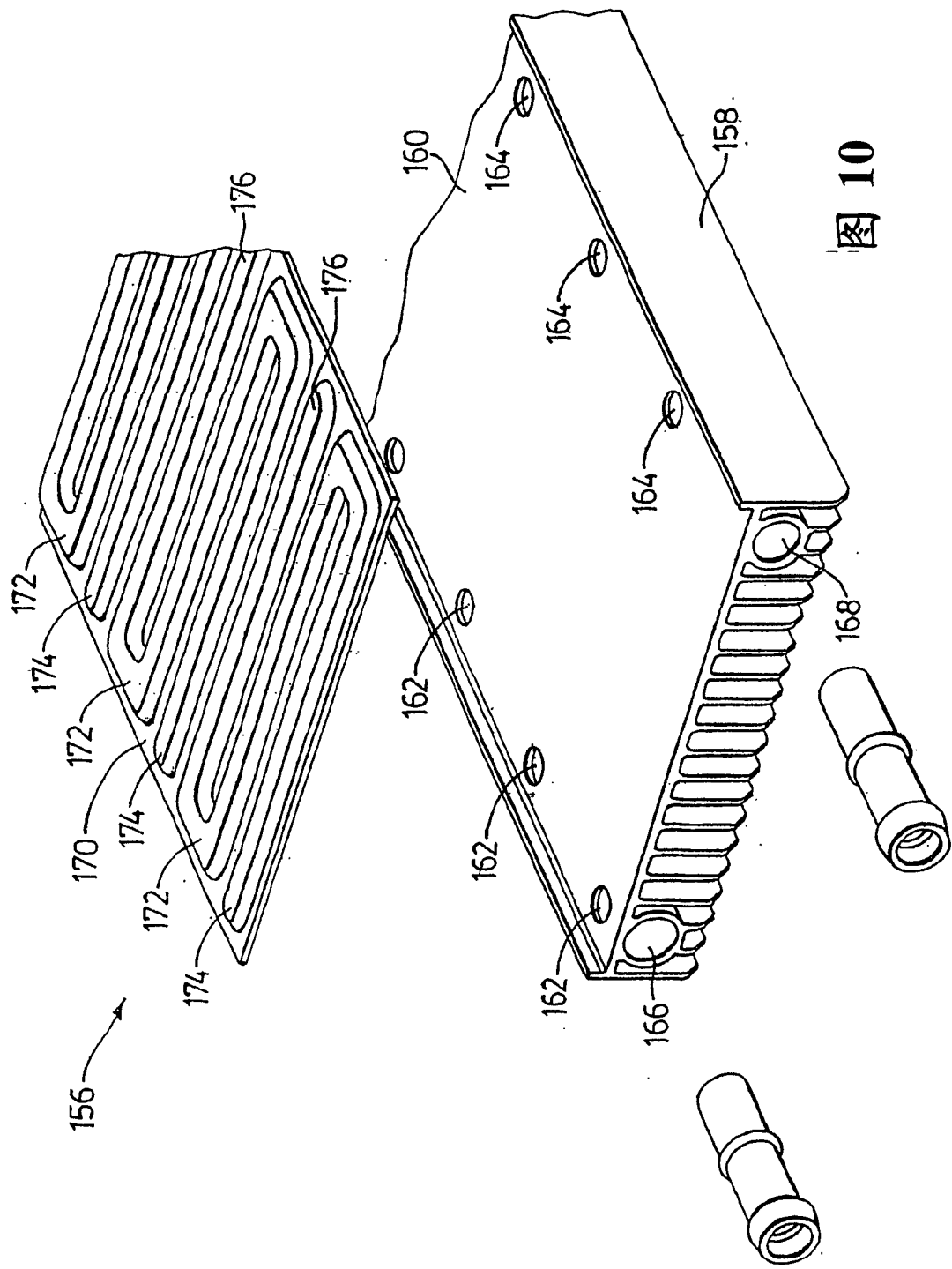


图 10