



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110199430 A

(43)申请公布日 2019.09.03

(21)申请号 201880007508.0

(22)申请日 2018.01.19

(30)优先权数据

62/448,162 2017.01.19 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.07.18

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CA2018/050063 2018.01.19

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2018/132919 EN 2018.07.26

(71)申请人 达纳加拿大公司

地址 加拿大安大略

(72)发明人 J·G·伯吉斯 B·A·肯内

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 顾峻峰

(51)Int.Cl.

H01M 10/6556(2006.01)

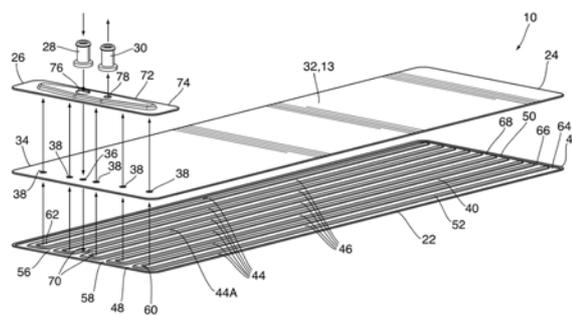
权利要求书4页 说明书11页 附图24页

(54)发明名称

带有成直线的配件的逆流式换热器

(57)摘要

一种用于电池热管理的逆流式热交换器,具有基板、盖板和歧管盖。基板包括交替的第一和第二纵向流体流动通道。盖板密封到基板以封闭第一和第二流体流动通道,并且包括第一流体开口和横跨盖板的宽度间隔布置的多个第二流体开口。歧管盖包括被周向凸缘围绕的凸起,该周向凸缘密封到盖板并围绕至少多个第二流体开口。凸起的内部限定了歧管腔室,该歧管腔室与盖板中的第二流体开口流动连通。歧管盖的上部具有通过歧管腔室与多个第二流体开口流动连通的至少一个第二流体开口。



1. 一种用于电池单元的热管理的逆流式热交换器,所述电池单元具有至少一个电池单体容器,每个所述电池单体容器容纳一个或多个电池单体,包括:

基板,所述基板具有中心大致平面部分,所述中心大致平面部分具有相对的第一端和第二端,所述中心部分被周向凸缘包围并且包括在所述中心部分的所述第一端和所述第二端之间延伸的多个交替的第一流体流动通道和第二流体流动通道,其中,所述第一流体流动通道和所述第二流体流动通道中的每一个具有第一端和第二端,并且平行于所述热交换器的纵向轴线;

盖板,所述盖板布置在所述基板的顶部上方并与所述基板密封接合,将所述多个第一流体流动通道和第二流体流动通道封闭在它们之间,所述盖板具有第一大致平面区域和第二大致平面区域,所述第一大致平面区域限定所述热交换器的主要传热表面,所述第二大致平面区域形成在所述盖板的一端处,所述第二大致平面区域包括第一流体开口和多个第二流体开口,所述多个第二流体开口横跨所述盖板的宽度间隔地布置;以及

歧管盖,所述歧管盖布置在所述盖板的所述第二大致平面区域的顶部上方,所述歧管盖包括被周向凸缘围绕的凸起,所述周向凸缘密封到所述盖板并围绕至少所述多个第二流体开口;

其中,所述凸起的顶表面限定所述歧管盖的顶部,而所述歧管盖的所述周向凸缘的底表面限定所述歧管盖的底部;

其中,所述凸起的内部限定了歧管腔室,所述歧管腔室与所述盖板中的所述多个第二流体开口流动连通;

其中,所述歧管盖的所述顶部设有至少一个第二流体开口,所述至少一个第二流体开口通过所述歧管腔室与所述多个第二流体开口流动连通。

2. 如权利要求1所述的逆流式热交换器,其特征在于,所述盖板的所述第一流体开口和所述多个第二流体开口布置成平行于所述热交换器的横向轴线的单排;

使得所述歧管盖的所述第一流体开口和所述第二流体开口的各中心与所述热交换器的一端等距间隔开。

3. 如权利要求1或2所述的逆流式热交换器,其特征在于,还包括与所述第一流体开口连通的第一管状配件和与所述多个第二流体开口连通的第二管状配件,其中所述第二管状配件设置在所述歧管盖的所述第二流体开口中,并且其中所述第一管状配件和所述第二管状配件与所述热交换器的端部等距间隔开。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的逆流式热交换器,其特征在于,所述基板包括靠近所述中心大致平面部分的所述第一端的歧管区域;

其中,所述歧管区域与所述多个第一流体流动通道的所述第一端流体连通,所述多个第一流体流动通道的所述第一端是敞开的;

其中,所述歧管区域封闭在所述盖板和所述基板之间;并且

其中,所述盖板中的所述第一流体开口与所述歧管区域流动连通。

5. 如权利要求1至4中任一项所述的逆流式热交换器,其特征在于,所述第一流体流动通道和所述第二流体流动通道包括在所述基板的所述中心部分中的细长凹陷,所述细长凹陷由沿着所述纵向轴线连续延伸的细长脊分开;并且

其中,所述细长脊具有平坦的上表面,所述上表面与所述基板的所述周向凸缘共面并

且与所述盖板接触。

6. 如权利要求5所述的逆流式热交换器,其特征在于,所述基板包括靠近所述中心部分的所述第一端的歧管区域;

其中,所述歧管区域与所述多个第一流体流动通道的所述第一端流体连通,所述多个第一流体流动通道的所述第一端是敞开的;

其中,通过在所述中心部分的所述第一端与所述细长脊的第一端之间提供间隙来形成所述歧管区域。

7. 如权利要求6所述的逆流式热交换器,其特征在于,所述基板的所述中心部分还包括多个横向脊,所述多个横向脊将每个所述细长脊的第一端连结到相邻细长脊的第一端;

其中,所述横向脊具有密封到所述盖板的平坦的上表面;并且

其中,所述横向脊部封闭所述第二流体流动通道的所述第一端,以防止所述歧管区域和所述第二流体流动通道的所述第一端之间的流体连通。

8. 如权利要求5至7中任一项所述的逆流式热交换器,其特征在于,所述细长脊各自具有与所述基板的所述中心部分的所述第二端间隔开的第二端,以便在所述中心部分的所述第二端处形成横向间隙;

其中,所述横向间隙与所述第一流体流动通道和所述第二流体流动通道的所述第二端流动连通,其中,所述第一流体流动通道和所述第二流体流动通道的所述第二端是敞开的。

9. 如权利要求1至8中任一项所述的逆流式热交换器,其特征在于,所述第二流体流动通道的第一端是闭合的,并且每个所述第二流体开口定位成与所述第二流体通道中的一个的所述闭合的第一端对齐并与它流动连通。

10. 如权利要求1至9中任一项所述的逆流式热交换器,其特征在于,所述盖板的所述第一流体开口与所述第一流体流动通道中的一个对齐并且与所述歧管区域流动连通。

11. 如权利要求10所述的逆流式热交换器,其特征在于,与所述盖板的所述第一流体开口对齐的所述第一流体流动通道在所述第一流体开口和所述基板的所述中心部分的所述第二端之间的某一点处至少部分地被阻挡。

12. 如权利要求11所述的逆流式热交换器,其特征在于,限定所述至少部分地被阻挡的第一流动通道的所述细长脊包括延伸到所述至少部分地被阻挡的流动通道中的突出部。

13. 如权利要求1至12中任一项所述的逆流式热交换器,其特征在于,所述歧管盖的周向凸缘还围绕所述盖板中的所述第一流体开口。

14. 如权利要求1至13中任一项所述的逆流式热交换器,其特征在于,所述歧管盖还包括第一流体开口,并且其中,所述歧管盖还包括流体流动管道,所述流体流动管道从所述歧管盖的所述顶部处的所述第一流体开口延伸到所述歧管盖的所述底部;

其中,所述流体流动管道在其底端处具有密封表面,所述密封表面密封到所述盖板,使得所述流体流动管道在所述盖板的所述第一流体开口和所述歧管盖的所述第一流体开口之间提供流动连通,并且提供通过所述歧管腔室的密封的通道。

15. 如权利要求14所述的逆流式热交换器,其特征在于,所述流体流动管道整体形成为所述歧管盖的一部分,并且呈现从所述歧管盖的所述顶部向下突伸的开孔凸台的形式。

16. 如权利要求15所述的逆流式热交换器,其特征在于,所述盖板的所述第一流体开口与所述歧管区域对齐,并且靠近所述盖板的边缘定位,且比所述多个第二流体开口更靠近

所述板的所述边缘。

17. 如权利要求1至12中任一项所述的逆流式热交换器,其特征在于,所述歧管盖的所述周向凸缘仅围绕所述第二流体开口,而不围绕所述第一流体开口。

18. 如权利要求17所述的逆流式热交换器,其特征在于,所述歧管盖的所述周向凸缘设有第一流体开口和第一管状配件,使得所述歧管盖的所述歧管腔室通过周向凸缘密封而不与所述盖板的所述第一流体开口流动连通。

19. 如权利要求18所述的逆流式热交换器,其特征在于,所述歧管盖的所述凸起被成形为:使得所述第二流体开口和所述第二配件的位置从所述盖板的至少一些所述第二流体流动开口的位置纵向偏移,并且使得所述第二流体开口和所述第二配件与所述第一流体开口和所述第一配件横向对齐。

20. 如权利要求1所述的逆流式热交换器,其特征在于,所述歧管盖的所述周向凸缘围绕所述盖板的所述第一流体开口和所述多个第二流体开口;

其中,所述凸起的所述顶表面限定所述歧管盖的所述顶部,而所述周向凸缘的所述底表面限定所述歧管盖的所述底部;

其中,所述凸起的所述内部限定了所述歧管腔室,所述歧管腔室与所述盖板中的所述多个第二流体开口流动连通;

其中,所述热交换器还包括组合的入口/出口配件,所述组合的入口/出口配件具有中心入口通道和环形出口通道;

其中,所述入口/出口配件还包括围绕所述出口通道的环形凸缘,其中,所述环形凸缘固定到所述歧管盖的所述顶部并围绕所述流体开口;

其中,所述入口/出口配件的所述环形出口通道与所述歧管腔室的所述内部流动连通,以便接纳通过所述盖板的所述第二流体开口从所述第二流体流动通道排出的流体;并且

其中,所述入口/出口配件的所述入口通道包括在所述出口通道和所述环形凸缘下方向下延伸的管状延伸部分,所述管状延伸部分在它的底端处具有密封到所述盖板的密封表面。

21. 如权利要求20所述的逆流式热交换器,其特征在于,所述延伸部分延伸到所述盖板的所述第一流体开口中并与它形成密封的连接。

22. 如权利要求20或21所述的逆流式热交换器,其特征在于,所述组合的入口/出口配件具有两件式结构,包括内部部分和外部部分,所述内部部分包括可钎焊的金属,所述外部部分包括塑料;

其中,所述入口通道的下部部分被径向延伸部分围绕,所述径向延伸部分设有一起构成所述环形出口通道的多个圆柱形孔;并且

其中,所述入口/出口配件还包括围绕所述出口通道的环形凸缘,其中,所述环形凸缘固定到所述歧管盖的所述顶部并围绕所述流体开口;并且

其中,所述环形凸缘包括径向延伸部分的底表面。

23. 如权利要求22所述的逆流式热交换器,其特征在于,所述单个流体开口包括具有环形密封表面的开孔凸台,所述环形密封表面在围绕所述盖板的所述第一流体开口的区域中密封到所述盖板

其中,所述入口/出口配件的所述入口通道包括在所述出口通道和所述环形凸缘下方

向下延伸的管状延伸部分,所述管状延伸部分在它的底端处具有密封表面;并且

其中,所述管状延伸部的所述密封表面密封到所述开孔凸台的与所述环形密封表面相对的表面。

24. 如权利要求23所述的逆流式热交换器,其特征在于,所述开孔凸台具有侧表面,所述侧表面设有一个或多个开口,以允许所述凸起的所述歧管腔室与构成所述环形出口通道的所述圆柱形孔之间的流动连通。

带有成直线的配件的逆流式换热器

相关申请的交叉引用

[0001] 本申请要求于2017年1月19日提交的美国临时专利申请第62/448,162号的优先权和权益,其内容以参见的方式纳入本文。

技术领域

[0002] 本公开涉及用于电池热管理应用的热交换器。更具体地,本公开涉及一种电池单体热交换器,其可布置在多个相邻的电池单体或电池单体容器的堆叠下方,或者其可布置在堆叠内的相邻电池单体或电池单体容器之间,电池单体热交换器在可再充电电池单元中散热。

背景技术

[0003] 由许多锂离子单体组成的诸如电池之类的可再充电的电池可用于许多应用中,例如包括机动车辆(“EV”)和混合动力机动车辆(“HEV”)的应用。这些应用通常需要先进的电池系统,这些电池系统具有高能量存储能力且可产生需散发的大量热量。这类系统的电池热管理总体上要求单个单体的最高温度低于预定的规定温度。

[0004] 冷却板式热交换器是这样的热交换器,在其上布置有相邻的电池单体或容纳一个或多个电池单体的电池单体容器的堆叠,用于电池单元的冷却和/或温度调节。单独的电池单体或电池单体容器彼此面对面接触地布置以形成堆叠,电池单体或电池单体容器的堆叠被布置在冷却板式热交换器的顶部上,使得每个电池单体或电池单体容器的端面或端表面与热交换器的表面形成表面对表面的接触。

[0005] 用于冷却和/或调节电池单元的温度的热交换器还可布置在形成堆叠的单独的电池单体或单独电池单体容器之间,单独的热交换器通过共同的入口和出口歧管相互连接。布置在或“夹在”堆叠中的相邻的电池单体或电池单体容器之间的热交换器有时可被称作单体间元件(inter-cell element)(例如“ICE”板式热交换器)或冷却翅片。

[0006] 冷板式热交换器和单体间元件(或ICE板式热交换器)的示例描述于共同转让的美国专利申请第14/972,463号、题为“用于电池热管理应用的逆流式热交换器”(公开号US 2016/0204486A1),其全部内容以参见的方式纳入本文。

[0007] 每个冷板式热交换器或ICE板式热交换器包括用于冷却流体的入口和出口,并且入口和出口可设有配件以允许热交换器连接到车辆的冷却剂循环系统。由于空间限制,这些配件的位置和取向是显著的,并且期望设计这些热交换器使得配件位置和/或取向能以最小的重新装备而变化。

发明内容

[0008] 在一方面,提供了一种用于对具有至少一个电池单体容器的电池单体进行热管理的逆流式热交换器。每个电池单体容器容纳一个或多个电池单体。

[0009] 逆流式热交换器包括基板,该基板具有中心大致平面部分,该中心大致平面部分

具有相对的第一端和第二端,该中心部分被周向凸缘包围并且包括在中心部分的第一端和第二端之间延伸的多个交替的第一流体流动通道和第二流体流动通道。第一流体流动通道和第二流体流动通道中的每一个具有第一端和第二端,并且平行于热交换器的纵向轴线。

[0010] 逆流式热交换器还包括盖板,盖板布置在基板的顶部上并与基板密封接合。多个第一流体流动通道和第二流体流动通道封闭在盖板和基板之间。盖板具有第一大致平面区域和第二大致平面区域,第一大致平面区域限定热交换器的主要传热表面,第二大致平面区域形成在盖板的一端处。第二大致平面区域包括第一流体开口和多个第二流体开口,多个第二流体开口横跨盖板的宽度间隔地布置。

[0011] 逆流式热交换器还包括歧管盖,该歧管盖布置在盖板的第二大致平面区域的顶部上方。歧管盖包括被周向凸缘围绕的凸起,该周向凸缘密封到盖板并围绕至少多个第二流体开口。

[0012] 凸起的顶表面限定歧管盖的顶部,而歧管盖的周向凸缘的底表面限定歧管盖的底部。凸起的内部限定了歧管腔室,该歧管腔室与盖板中的多个第二流体开口流动连通。歧管盖的顶部设有至少一个第二流体开口,其通过歧管腔室与多个第二流体开口流动连通。

附图说明

[0013] 现在将借助示例参考示出本申请的示例实施例的附图,并且附图中:

[0014] 图1是结合有冷板式热交换器形式的电池冷却热交换器的电池单体的示意图;

[0015] 图1A是结合有单独的热交换器面板或ICE板式冷却板形式的电池冷却热交换器的电池单体的示意图;

[0016] 图2示出了结合有根据本发明的第一实施例的冷板逆流式热交换器形式的电池冷却热交换器的电池单体;

[0017] 图3是根据第一实施例的逆流式热交换器的立体图,以不带电池单体容器的方式示出;

[0018] 图4是图3的逆流式热交换器的立体分解图;

[0019] 图5是图3的逆流式热交换器的盖板的平面图;

[0020] 图6是图3的逆流式热交换器的基板的平面图,示出了通过基板的流动动力学;

[0021] 图7是图3的逆流式热交换器的歧管盖的下侧的立体图;

[0022] 图8是沿着图3的线8-8'剖取的剖视图;

[0023] 图8A和8B是放大的局部剖视图,示出了本文所述的歧管盖的流体流动管道的替代布置;

[0024] 图9是图8的横截面的放大部分;

[0025] 图10是根据本公开第二实施例的逆流式热交换器的立体图;

[0026] 图11是图10的逆流式热交换器的立体分解图;

[0027] 图12是图10的逆流式热交换器的盖板的平面图;

[0028] 图13是图10的逆流式热交换器的基板的平面图,示出了通过基板的流动动力学;

[0029] 图14是图10的逆流式热交换器的歧管盖的下侧的立体图;

[0030] 图15是沿着图10的线15-15'剖取的剖视图;

[0031] 图16是沿着图10的线16-16'剖取的剖视图;

- [0032] 图17是根据本公开第三实施例的逆流式热交换器的立体图；
- [0033] 图18是沿图17的线18-18'剖取的局部放大剖视图；
- [0034] 图19是根据本公开第四实施例的逆流式热交换器的局部剖视图；
- [0035] 图20是根据本发明的用于逆流式热交换器的组合的入口/出口配件的剖视图；
- [0036] 图21是根据本公开第五实施例的逆流式热交换器的局部剖视图；以及
- [0037] 图22是根据本公开第六实施例的逆流式热交换器的局部视图。
- [0038] 在不同的附图中可使用类似的附图标记来表示类似的部件。

具体实施方式

[0039] 图1和2示出了如上述美国专利申请第14/972,463号中描述的电池冷却热交换器结构,并标记为“现有技术”。

[0040] 现在参考图1,示出了采用电池冷却热交换器1的可再充电电池单元100的示意性说明性示例。电池单元100由一系列各自可容纳一个或多个电池单体14的单独的电池单体容器12组成。虽然在图1中示意性地示出了三个单独的电池单体14,但是应当理解,容纳在电池单体容器12内的电池单体14的数量可以根据电池单元100的具体设计和/或应用而变化,并且本公开不旨在限于具有三个其中布置有三个电池单体14的电池单体容器12的电池单元。

[0041] 容纳一个或多个电池单体14的单独的电池单体容器12各自限定成对相对的长侧面16、成对相对的短侧面18和大致垂直于侧面16、18布置的成对端面20。在图1中所示的说明性示例中,各个电池单体容器12布置成:使得相邻的电池单体容器12的长侧面16随着它们堆叠在一起,彼此面对面或表面对表面接触以形成电池单元100,多个电池单体容器12堆叠在电池冷却热交换器1的顶部上。因此,在图1中所示的布置中,每个电池单体容器12的一个端面20与热交换器1的主要传热表面13处于表面对表面接触。在这样的布置中,电池冷却热交换器1通常被称为“冷板”或“冷板式热交换器”,因为电池单体容器12仅与热交换器1的一侧接触。由于这种布置,冷板式热交换器通常提供大的表面区域,用于容纳由多个电池单体容器12组成的电池堆,该大表面区域用作热交换器1的主要传热表面13。冷板式热交换器在结构上也趋向于更坚固,因为热交换器必须支承堆叠在热交换器1顶部上的多个电池单体容器12。在一些实施例中,各自包括一系列容纳一个或多个电池单体14的相邻的电池单体容器12的多个电池单元100布置在单个电池冷却热交换器1或冷板上,例如,如图2所示。

[0042] 现在参考图1A,示出了单体间元件或ICE板式热交换器形式的电池冷却热交换器1的说明性示例。如图所示,单独的电池单体容器12布置成夹在单独的电池冷却热交换器1(或称热交换器面板或板,有时称为冷却板或散热片)之间。虽然未在附图中示出,但是电池单体热交换器1也可以布置在电池单元100的任一端处,以确保每个电池单体容器12的每个长侧面板16均与电池单体热交换器1接触。

[0043] 因此,图1的布置提供单个电池单体热交换器(或冷板)1以冷却整个电池单元100,其中电池单体容器12的较小端面20堆叠在热交换器1的单个主要传热表面13的顶部上。相反,图1A的布置提供了多个电池单体热交换器(或ICE板)1以冷却电池单体容器12的较大侧面16,热交换器1各自具有成对相对的主要传热表面13,用于接触相邻的电池单体容器12,其中热交换器1和容器12彼此交错或夹在彼此之间。

[0044] 因此,在图1的示例中,仅电池冷却热交换器1的一侧与电池单体14和/或电池单体容器12接触,而在图1A的示例中,电池冷却热交换器1的两侧均与电池单体容器12接触。

[0045] 现在参考图2和3,示出了根据本公开第一实施例的电池冷却热交换器10,其包括冷板式热交换器。如图所示,电池冷却热交换器10包括两个主热交换器板,更具体地,形成的基板22和盖板24、歧管板或歧管盖26、以及第一配件28和第二配件30。热交换器10显示为细长的,其长侧部沿着第一轴线A延伸,其中轴线A在本文中也称为纵向轴线。

[0046] 盖板24具有第一大致平面区域32,当热交换器10与电池单元100布置在一起时,单独的电池单体容器12堆叠在该区域上,如图2所示。盖板24的第一区域32限定热交换器10的主要传热表面13,并且对应于盖板24的其上支承有电池单体容器12的部分。盖板24还包括形成在其一端处的第二大致平面区域34,其邻近第一区域32,在本文中也称为“歧管区域34”。在所示实施例中,盖板24的第一区域32和第二区域34都是平坦的和平面的,使得整个盖板24是平坦的和平面的。应当理解,歧管区域34与第一区域32相比具有相对小的面积,以便最大化主要传热表面13的面积,即盖板24的、沿其在热交换器10和电池单体14和/或电池单元容器12之间传递热量的表面区域。

[0047] 如图4和5所示,歧管区域34包括多个第一流体开口36和第二流体开口38,它们横跨盖板24的宽度的间隔开地布置,该宽度沿着垂直于第一轴线A的第二轴线B限定,其中第二轴线B在本文中也称为横向轴线,并且平行于热交换器10的端部边缘。

[0048] 更具体地,歧管区域34包括单个第一流体开口36和多个第二流体开口38,其原因将在下面详细说明。第一流体开口36和第二流体开口38示出为平行于横向轴线B布置成单排,并且与热交换器10的端部等距地间隔开。然而,流体开口36、38的共线布置是并非在所有情况下都严格要求。而且,盖板24可包括比所示的五个更多或更少的第二流体开口38,开口38的数量取决于基板22中的流体流动通道的数量。

[0049] 基板22通常呈倒置的碟形板的形式,其具有被周向凸缘42围绕的中心大致平面部分40,中心大致平面部分40在附图中所示的取向上位于周向凸缘42的平面下方。多个第一流体流动通道44和第二流体流动通道46形成在基板22的中心大致平面部分40中,第一流体流动通道44和第二流体流动通道46通常在基板22的中心部分40平行于纵向轴线A在相对的第一端48和第二端50之间延伸。

[0050] 如上所述,热交换器10是逆流式热交换器,意味着第一流体流动通道44和第二流体流动通道46以交替的顺序横跨热交换器10的宽度和基板22的宽度、即沿着横向轴线B布置。利用该逆流布置,流体在每对相邻的第一流体流动通道44和第二流体流动通道46中以相反的方向流动,并且入口和出口及其相关的配件28、30位于热交换器10的一端处。在逆流式热交换器10中,每对相邻的第一流体流动通道44和第二流体流动通道46限定U形流动路径,第一流动通道44是进给流动通道而第二流动通道46是返回流动通道,或者反之亦然,取决于流体流动的方向。相反,“U形流动”或蛇形流动构造通常提供紧邻多个第二流动通道布置的第一多个第一流动通道。

[0051] 基板22通常由薄的金属材料片材制成,其被冲压以形成第一流体流动通道44和第二流体流动通道46,流动通道44、46由在基板22的中心大致平面部分40中形成的细长凹陷或槽区域来形成。限定相邻流动通道44、46的单独的槽区域由沿着纵向轴线A连续延伸的细长脊52分开。虽然在一些实施例中细长脊52可以包括非线性区域,但是在本实施例中细长

脊52是大致直的并且平行于彼此且平行于纵向轴线A。细长脊52可以具有平坦的上表面54，其与周向凸缘42大致共面并且与周向凸缘42一起提供接触表面或钎焊表面，用于当基板22和盖板24被钎焊或以其它方式密封在一起时，与盖板24表面对表面接触。

[0052] 沿着基板22的中心部分40的流体的逆流行进由图6中的箭头示出。接近基板22的中心部分40的第一端48设有歧管区域56，其封闭在盖板24和基板22之间，并与第一流体流动通道44的第一开口端58和盖板24中的第一流体开口36流体连通。通过在中心部分40的第一端48与细长脊52的第一端之间提供间隙来形成歧管区域56。歧管区域56从第一流体流动通道44接纳流体或将流体分配到第一流体流动通道44，这取决于它是入口歧管还是出口歧管。

[0053] 如从图4和6中可以看出，基板22的中心部分40还包括多个横向脊60，其将每个细长脊52的第一端连接到相邻细长脊52的第一端。横向脊60还具有平坦的上表面54，其例如通过钎焊密封到盖板24，以封闭第二流体流动通道46的第一端62，从而防止歧管区域56与第二流体流动通道46的第一端之间的流体连通。因此，如图6所示，由横向脊60连结的每对细长脊52限定了细长的U形肋结构，并且多个这些U形脊结构在横跨基板22的宽度上间隔开。

[0054] 细长脊52各自具有第二端，该第二端与基板22的中心部分40的第二端50间隔开。该间隔为第一流体流动通道44和第二流体流动通道46提供敞开的第二端64、66并且在中心部分40的第二端50处还提供横向间隙68。横向间隙68与第一流体流动通道44和第二流体流动通道46的敞开的第二端64、66流体连通，从而提供歧管或转向空间，以允许流体流在第一流体流动通道44和第二流体流动通道46之间改变方向和流动。

[0055] 在本实施例中，歧管区域56包括入口歧管，该入口歧管横向地横跨基板22来分配流动。流体从歧管区域56进入第一流体流动通道44（即，进给流动通道）的敞开的第二端58，并且朝向中心部分40的第二端50流动，在那里它通过第一流体流动通道44的敞开的第二端64进入横向间隙68。然后流体进入第二流体流动通道46（即返回流动通道）的敞开的第二端66，并且朝向第二流体流动通道46的闭合的第一端62流回。

[0056] 如上所述，盖板24设有第一流体开口36和第二流体开口38的横向延伸的排。每个第二流体开口38定位成与第二流体流动通道46中的一个的闭合的第一端62对齐并且与其流体连通。因此，到达第二流体流动通道46的闭合的第一端62的流体将通过第二流体开口38从第二流动通道46排出。

[0057] 第一流体开口36定位成与第一流体流动通道44中的一个（在图6中标识为44A）对齐并且与歧管区域56流动连通。因此，流体通过第一流体开口36进入歧管区域56。为了防止通过第一流体开口36进入的流体绕过歧管区域56，与第一流体开口36对齐的第一流体流动通道44A在第一流体开口36和基板22的中心部分40的第二端50之间的点处至少部分地被阻挡。流动通道44A在本文中有时称为“至少部分地阻挡的流动通道44A”。

[0058] 有许多方式可以形成至少部分地阻挡的流动通道44A。例如，可以将阻挡构件放置在限定至少部分地阻挡的流动通道44A的槽部分中。替代地，如附图中所示，限定至少部分地阻挡的流动通道44A的脊52可以局部变形，以便形成延伸到流动通道44A中并阻挡它的突出部70。应当理解，可以通过向用于形成基板22的模具添加简单的工具来方便地形成突出部70。

[0059] 将至少部分地阻挡的流动通道44A示出为沿着横向轴线B大致居中定位。然而,这不是必需的,并且至少部分地阻挡的流动通道44A和第一流体开口36的位置可以根据具体应用的要求改变。在这方面,第一流体开口36可以重新定位,以便与第一流体流动通道44的任一个对齐,并且第一流体流动通道44的任一个可以转换成至少部分地阻挡的流动通道44A。因此,在期望保持柔性和最小化加工成本的情况下,形成突出部70的工具可以与形成基板22的脊52、60和周向凸缘42的工具分开。尽管在本实施例中不期望,但是第一流体开口36和突出部70的纵向位置可以改变,以便提供附加的柔性。

[0060] 歧管盖26布置在盖板24上的歧管区域34的顶部上方。歧管盖26具有被周向凸缘74围绕的凸起72,周向凸缘74适于例如通过钎焊密封到盖板24,并且围绕所有的流体开口36、38。凸起72的顶表面,其在本实施例中是平的,限定了歧管盖26的顶部;并且周向凸缘74的底表面限定歧管盖26的底部。

[0061] 歧管盖26的顶部设有第一流体开口76和第二流体开口78,第一流体开口76设有第一管状配件28,第二流体开口78设有第二管状配件30。配件28、30例如通过钎焊密封地地连接到突起72的顶表面。在本实施例中,第一流体开口76和第一管状配件28构成热交换器10的流体入口,并且在本文中有时分别称为“入口开口76”和“入口配件28”。第二流体开口78和第二管状配件30构成热交换器10的流体出口,并且在本文中有时分别称为“出口开口78”和“出口配件30”。

[0062] 在本实施例中,流体开口76、78和管状配件28、30可以是并排的或“成直线的”,意味着它们沿着横向轴线B共线地布置。例如,为了符合具体的应用要求,并且最小化由歧管区域34和歧管盖26占据的盖板24的面积,这种成直线布置可以是有利的。在这方面,成直线布置允许歧管区域34和歧管盖26沿着纵向轴线A减小尺寸。

[0063] 凸起72的内部限定了歧管腔室80,该歧管腔室80与盖板24中的所有第二流体开口38流动连通。因此,在本实施例中,歧管腔室80包括出口歧管,该出口歧管接纳通过第二流体开口38从第二流体流动通道46排出的流体。第二流体开口78与歧管腔室80流动连通,以便接纳通过第二流体开口38从第二流体流动通道46排出的流体。另一方面,入口歧管包括位于板22、24之间的歧管区域56。板之间的歧管之一的位置有助于减小盖板24顶部上的歧管区域34和歧管盖26的尺寸,进一步有助于最大化主要传热表面13的面积。

[0064] 歧管盖26还设有流体流动管道82,其从歧管盖26的顶部处的第一流体开口76延伸到歧管盖26的底部,并且在其底端处具有密封表面84,用于例如通过钎焊密封到盖板24。在本实施例中,密封表面84包括平坦的环形环,其与凸缘74的底表面共面并且密封到盖板24的围绕其中的第一流体开口36的表面,从而与第一流体开口36形成密封的连接。因此,流体流动管道82在盖板24的第一流体开口36和歧管盖26的第一流体开口76之间提供流动连通,提供通过歧管腔室80的密封的通道。因此,通过第一流体开口76和第一配件28进入热交换器10的流体将流过流体流动管道82,通过第一开口36,进入基板22的歧管区域56,并且流体从那里流入第一流体流动通道44。

[0065] 在本实施例中,流体流动管道82整体形成为歧管盖26的一部分,并且呈现从歧管盖26的顶部向下突伸的开孔凸台的形式,例如如图8所示。然而,应当理解,流体流动管道82可以采取单独形成的管状件82A的形式,其密封地固定在歧管盖26内,如图8A所示,或者如下面进一步描述的,可以包括配件28的延伸部82B,如图8B所示。

[0066] 在使用中,通过第一流体配件28和凸起72中的第一流体开口76进入热交换器10的流体流过流体流动管道82,并通过盖板24的第一流体开口36且通过歧管区域56分配到每个第一流动通道44,并且从基板22的中心部分40的第一端48到第二端50流过每个单独的第一流体流动通道44。一旦流体到达第二端50,它在横向间隙68处反转方向,然后朝向第一端48流过第二流体流动通道46。流体然后流过盖板24中的第二流体开口38并进入歧管腔室80,然后通过第二流体开口78和第二流体配件30离开热交换器10。

[0067] 由交替的第一流体流动通道44和第二流体流动通道46提供的逆流布置有助于改善横跨热交换器10的表面的整体温度均匀性,这反过来可以用于改善布置成与热交换器10热接触一个或多个电池单元100的整体热管理。另外,如上所述,如具体应用所可能要求的,热交换器结构允许但不要求入口配件26和出口配件28共线布置。另外,上述热交换器结构允许沿着热交换器的宽度灵活地放置第一流体配件28和第二流体配件30,同时使工具成本最小化。

[0068] 现在参考图10-16描述根据第二实施例的逆流式热交换器110,其中类似的附图标记用于标识类似的特征。

[0069] 如图10和11所示,热交换器110包括类似于图1的热交换器1的冷板式热交换器。如图所示,热交换器110包括两个主热交换器板,更具体地,形成为基板22和盖板24、歧管板或歧管盖26以及第一管状配件28和第二管状配件30。热交换器110是细长的,其长侧部沿着纵向轴线A延伸。

[0070] 盖板24具有第一大致平面区域32,当热交换器110与电池单元100布置在一起时,单独的电池单体容器12堆叠在该区域上,与图1和2中一样。盖板24的第一区域32限定热交换器110的主要传热表面13。盖板24还包括形成在其一端处的第二大致平面区域34,邻近第一区域32,其在本文中也称为“歧管区域34”。盖板24的第一区域32和第二区域34都是平坦的和平面的,使得整个盖板24是平坦的和平面的。

[0071] 歧管区域34包括多个第一流体开口36和第二流体开口38,它们跨盖板24的宽度间隔地布置,该宽度沿着横向轴线B限定。歧管区域34包括单个第一流体开口36和多个第二流体开口38。盖板24可包括比所示的七个更多或更少的第二流体开口38,开口38的数量取决于基板22中的流体流动通道的数量。

[0072] 基板22通常呈倒置的碟形板的形式,其具有被周向凸缘42围绕的中心大致平面部分40,中心大致平面部分40在附图中所示的取向上位于周向凸缘42的平面下方。多个第一流体流动通道44和第二流体流动通道46形成在基板22的中心大致平面部分40中,第一流体流动通道44和第二流体流动通道46通常在基板22的中心部分40的平行于纵向轴线A的相对的第一端48和第二端50之间延伸。

[0073] 流体流动通道44、46由形成在基板22的中心大致平面部分40中的细长凹陷或槽区域来形成。限定相邻流动通道44、46的单独的槽区域由沿着纵向轴线A连续延伸的细长脊52分开。虽然在一些实施例中细长脊52可以包括非线性区域,但是在本实施例中它们是大致直的并且平行于彼此和轴线A。细长脊52可以具有平坦的上表面54,其与周向凸缘42大致共面并且与周向凸缘42一起提供接触表面或钎焊表面,用于当基板22和盖板24被钎焊或以其它方式密封在一起时,与盖板24表面对表面接触。

[0074] 沿着基板22的中心部分40的流体的逆流行进由图13中的箭头示出。接近基板22的

中心部分40的第一端48设有歧管区域56,其封闭在盖板24和基板22之间,并与第一流体流动通道44的第一开口端58和盖板24中的第一流体开口36流体连通。歧管区域56通过在中心部分40的第一端48与细长脊52的第一端之间的提供间隙来形成。歧管区域56从第一流体流动通道44接纳流体或将流体分配到第一流体流动通道44,这取决于它是入口歧管还是出口歧管。

[0075] 如从图11和13中可以看出,基板22的中心部分40还包括多个横向脊60,其将每个细长脊52的第一端连接到相邻细长脊52的第一端。横向脊60还具有平坦的上表面54,其例如通过钎焊密封到盖板24,以封闭第二流体流动通道46的第一端62,从而防止歧管区域56与第二流体流动通道46的第一端之间的流体连通。

[0076] 细长脊52各自具有第二端,该第二端与基板22的中心部分40的第二端50间隔开。该间隔为第一流体流动通道44和第二流体流动通道46提供敞开的第二端64、66并且在中心部分40的第二端50处还提供横向间隙68。横向间隙68与第一流体流动通道44和第二流体流动通道46的敞开的第二端64、66流体连通,从而提供歧管或转向空间,以允许流体流在第一流体流动通道44和第二流体流动通道46之间改变方向和流动。

[0077] 在本实施例中,歧管区域56包括入口歧管,该入口歧管横向地横跨基板22来分配流动。流体从歧管区域56进入第一流体流动通道44的敞开的的第一端58,并且朝向中心部分40的第二端50流动,在那里它通过第一流体流动通道44的敞开的第二端64进入横向间隙68。然后流体进入第二流体流动通道46的敞开的第二端66,并且朝向第二流体流动通道46的闭合的第一端62流回。

[0078] 如上所述,盖板24设有第一流体开口36和第二流体开口38的横向延伸的阵列。每个第二流体开口38定位成与第二流体流动通道46中的一个的闭合的第一端62对齐并且与其流体连通。因此,到达第二流体流动通道46的闭合的第一端62的流体将通过第二流体开口38从第二流动通道46排出。

[0079] 第一流体开口36定位成与歧管区域56对齐,并因此靠近盖板24的边缘定位。因此,流体通过第一流体开口36进入歧管区域56。

[0080] 歧管盖26布置在盖板24上的歧管区域34的顶部上方。歧管盖26具有被周向凸缘74围绕的凸起72,周向凸缘74适于例如通过钎焊密封到盖板24,并且围绕所有的第二流体开口38。凸起72的顶表面限定了歧管盖26的顶部;并且周向凸缘74的底表面限定歧管盖26的底部。

[0081] 歧管盖26的凸缘74设有第一流体开口76和第一管状配件28,并且歧管盖26的顶部(即凸起72的顶部)设有第二流体开口78和第二管状配件30。配件28、30例如通过钎焊密封地附连到歧管盖26。

[0082] 在本实施例中,第一流体开口76和第一管状配件28构成热交换器110的流体入口,并且在本文中有时分别称为“入口开口76”和“入口配件28”。第二流体开口78和第二管状配件30构成热交换器110的流体出口,并且在本文中有时分别称为“出口开口78”和“出口配件30”。

[0083] 凸起72的内部限定了歧管腔室80,该歧管腔室80与盖板24中的所有第二流体开口38流动连通,但是通过凸缘74密封而不与第一流体开口36流动连通。在本实施例中,歧管腔室80包括出口歧管,该出口歧管接纳通过第二流体开口38从第二流体流动通道46排出的流

体。第二流体开口78与歧管腔室80流动连通,以便接纳通过第二流体开口38从第二流体流动通道46排出的流体。

[0084] 如从图14中可以看出的,热交换器110的歧管盖26比热交换器10的歧管盖更简单,因为它不需要延伸通过歧管腔室80的流体流动管道82。而是,歧管盖26的第一流体开口76形成在凸缘74中并且通过盖板24的第一流体开口36与基板22的歧管区域56直接流动连通。

[0085] 在本实施例中,歧管盖26的凸起72为L形,具有覆盖多个第二流体开口的第一横向部段和使该凸起延伸的第二纵向部段,以允许第二流体开口78和第二配件30的位置从盖板24的第二流体流动开口38的至少一些的位置纵向偏移,并且与第一流体开口76和第一配件28具有更紧密的横向对齐。尽管热交换器110的歧管盖26示出为L形,但是应当理解其它的配置是可能的。具体地,应当理解,第二流体开口78和第二配件30的位置可以从附图中所示的位置横向和/或纵向移位。

[0086] 还应当理解,凸缘74可以制作得更窄,如图14中的虚线所示,以避免覆盖盖板24的第一流体开口36,从而消除了凸缘74中设置第一流体开口76的需要。在这种情况下,第一配件28直接固定到盖板24,与第一流体开口36直接流动连通。此外,第一流体开口36、76的位置可以从附图中所示的位置横向移位到沿着热交换器110的宽度的任何位置,在该位置处第一流体开口36、76保持与歧管区域56流动连通。

[0087] 在使用中,通过第一流体配件28和凸起72中的第一流体开口76进入热交换器110的流体通过盖板24的第一流体开口36并且通过歧管区域56分配到每个第一流动通道44,并且从基板22的中心部分40的第一端48到第二端50流过每个单独的第一流体流动通道44。一旦流体到达第二端50,它在横向间隙68处反转方向,然后朝向第一端48流过第二流体流动通道46。流体然后流过盖板24中的第二流体开口38并进入歧管腔室80,然后通过第二流体开口78和第二流体配件30离开热交换器110。

[0088] 如在热交换器10中那样,热交换器110的流体开口76、78和管状配件28、30可以是并排的或“成直线的”,使得它们沿着横向轴线B共线地布置。

[0089] 现在参考图17-18描述根据第三实施例的逆流式热交换器110,其中类似的附图标记用于标识类似的特征。

[0090] 热交换器120包括两个主热交换器板,更具体地,形成为基板22和盖板24、歧管板或歧管盖26以及组合的入口/出口配件92。热交换器120是细长的,其长侧部沿着纵向轴线A延伸。

[0091] 热交换器120的基板22和盖板24可以与上述热交换器120的基板22和盖板24类似或相同。因此,以下对热交换器120的描述不包括板22和24的详细描述,并且应当理解,关于热交换器10的这些部件的上述描述同样适用于本实施例。

[0092] 歧管盖26布置在盖板24上的歧管区域34的顶部上方。歧管盖26具有被周向凸缘74围绕的凸起72,周向凸缘74适于例如通过钎焊密封到盖板24,并且围绕所有的第一流体开口36和第二流体开口38。凸起72的顶表面限定了歧管盖26的顶部;并且周向凸缘74的底表面限定歧管盖26的底部。

[0093] 歧管盖26的顶部(即,凸起72的顶部)设有单个流体开口90,并且凸起72的内部限定了歧管腔室80,该歧管腔室80与盖板24中的所有的第二流体开口38流动连通。因此,歧管腔室80包括出口歧管,该出口歧管接纳通过第二流体开口38从第二流体流动通道46排出的

流体。

[0094] 入口/出口配件92包括中心入口通道94和环形出口通道96。环形凸缘98围绕出口通道96,该环形凸缘98适于围绕流体开口90固定到歧管盖26的顶部。配件92的环形出口通道96与歧管腔室80的内部流动连通,以便接纳通过盖板24的第二流体开口38从第二流体流动通道46排出的流体。

[0095] 配件92的入口通道94包括在出口通道96的底部和环形凸缘98下方向下延伸的管状延伸部分102。延伸部分102在功能上对应于热交换器10的流体流动管道82,并且从歧管盖26的顶部延伸到歧管盖26的底部,并且在其底端处具有密封表面104,用于例如通过钎焊密封到盖板24。在本实施例中,延伸部分102延伸到盖板24的第一流体开口36中,因此密封表面104包括延伸部分102的侧表面,其与第一流体开口36的内周向边缘接合,并且与之形成密封的连接。因此,延伸部分102提供通过歧管腔室80的密封的通道。因此,通过入口/出口配件92进入热交换器120的流体将流过延伸部分102,通过第一开口36,进入基板22的歧管区域56,并且流体从那里流入第一流体流动通道44。

[0096] 在使用中,通过配件92的入口通道94进入热交换器120的流体流过延伸部分102,并通过盖板24的第一流体开口36并且通过歧管区域56分配到每个第一流动通道44,并且从基板22的中心部分40的第一端48到第二端50流过每个单独的第一流体流动通道44。一旦流体到达第二端50,它在横向间隙68处反转方向,然后朝向第一端48流过第二流体流动通道46。流体然后流过盖板24中的第二流体开口38并进入歧管腔室80,然后通过配件92的环形出口通道96离开热交换器120。配件92可包括单独的入口和出口分支配件106、108,用于连接到车辆的冷却剂循环系统。

[0097] 图19和20示出了热交换器120的略微不同的形式。除了在以下描述中特别指出的地方之外,在图17和18中所示的热交换器120的上述描述同样适用于图19和20中所示的热交换器120。

[0098] 在图19和20中,入口/出口配件92具有两件式结构,包括内部部分112和外部部分113,内部部分112可由诸如铝的可钎焊金属构成,外部部分113可由塑料构成。内部部分112包括中心入口通道94,其下部部分由径向延伸部分114围绕,径向延伸部分114设有构成环形出口通道96的多个圆柱形孔116。密封地连接到流体开口90周围的盖板24的环形凸缘98构成径向延伸部分114的底表面。

[0099] 图19和20中的流体开口90的构造与图17和18的其构造略有不同。在这方面,类似于上述热交换器10中包括流动管道82,图19和20中的流体开口90包括开孔凸台118,开孔凸台118具有环形密封表面120,该环形密封表面120在围绕第一开口36的区域中密封到盖板24。此外,延伸部分102的下端表面被密封到开孔凸台118,并且更具体地,被密封到与其环形密封表面120相对的表面。

[0100] 与热交换器10的流体流动管道82相反,开孔凸台118的侧表面设有多个开口122,其允许凸起72的歧管腔室80与构成环形出口通道96的圆柱形孔116之间的流动连通。

[0101] 在钎焊炉中对部件钎焊期间,入口/出口配件92的内部部分112可以与热交换器120的其它金属部件组装在一起。可以由塑料模制的外部部分113然后可以放置在内部部分112的顶部上并通过在凹槽124、126中提供O形环而密封到其上。

[0102] 除了关于外部部分113的入口和出口端口的构造之外,图19和20中所示的热交换

器120的形式是相同的。图19的外部部分113具有与环形出口通道96流动连通的成对相对引导的出口端口128和与入口通道94流动连通的成对相对引导的入口端口130。入口端口128和出口端口130形式上是管状的,彼此平行并且与盖板24平行。

[0103] 在图20所示的形式中,存在与环形出口通道96流动连通的一个出口端口128和与入口通道94流动连通的一个入口端口130。入口端口128和出口端口130形式上是管状的,彼此平行并且与盖板24平行。

[0104] 图21示出了根据第五实施例的热交换器120,其特别适于连接到包括内管和外管的双壁管。

[0105] 图21示出了入口/出口配件92,其在结构上类似于上述那些。配件92包括同心管的直的配件,其中内管限定入口通道94,而管之间的环形区域限定出口通道96。配件92适于连接到包括限定入口通道136和出口通道的两个同心布置的管的双壁管132。双壁管132的管适于连接到构成配件92的管的壁。双壁管132可由塑料制成,并且每个管可以包括经由插入和保持特征连接到配件92的O形环。

[0106] 如图21所示,双壁管132可包括具有成对相对引导的分支部的T形连接器,每个分支部包括双壁管。双壁T形连接器适于串联连接多个热交换器120。

[0107] 图22部分地示出了根据第六实施例的逆流式热交换器,其具有与以上描述并且在图11-16中示出的热交换器110略微不同的构造。具体地,图22示出了盖板24的第二大致平面部分34,包括多个横向对齐的第二开口38和第一开口36,该第一开口36位于多个第二开口38和第二大致平面部分34中的盖板24的边缘之间。还示出了热交换器的歧管盖26。第六实施例的基板22与热交换器110的基板相同,并且第六实施例的盖板24与图11和12所示的盖板的不同之处在于,第二多个孔38横跨板24全部彼此横向对齐。因此,以上对热交换器110的盖板24和底板22的描述同样适用于根据图22所示的第六实施例的热交换器。

[0108] 从图22可以看出,配件30靠近歧管盖26的中间定位,使得它紧靠配件28,并且除了靠近凸起的中间的凸出部分以外,凸起72通常是线性的,配件30和开口78位于该凸出部分中。如在图22中可以看出的,凸出部分在开口76和配件28的方向上纵向延伸,以允许第二配件30从盖板24的第二流体流动开口38的位置纵向偏移,并且与第一流体开口76和第一配件28更近地横向对齐。在其它方面,图22的歧管盖26与热交换器110的歧管盖相同。

[0109] 类似于图14,图22包括虚线以示出凸缘74可以制作得更窄,使得它不覆盖盖板24的第一流体开口36,从而消除了凸缘74中设置第一流体开口76的需要。在这种情况下,第一配件28直接固定到盖板24,与第一流体开口36直接流动连通。

[0110] 虽然已经描述了用于电池热管理应用的热交换器的各种实施例,但是应当理解,可以对所描述的实施例进行某些改造和修改。因此,以上讨论的实施例被认为是说明性的而非限制性的。

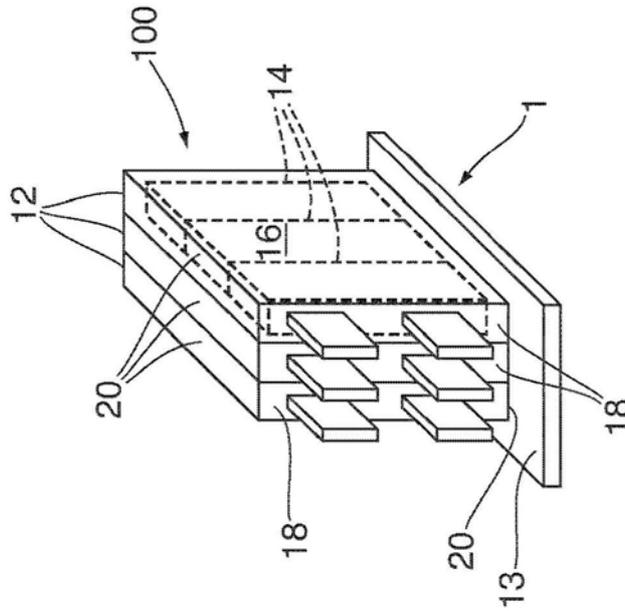


图1 (现有技术)

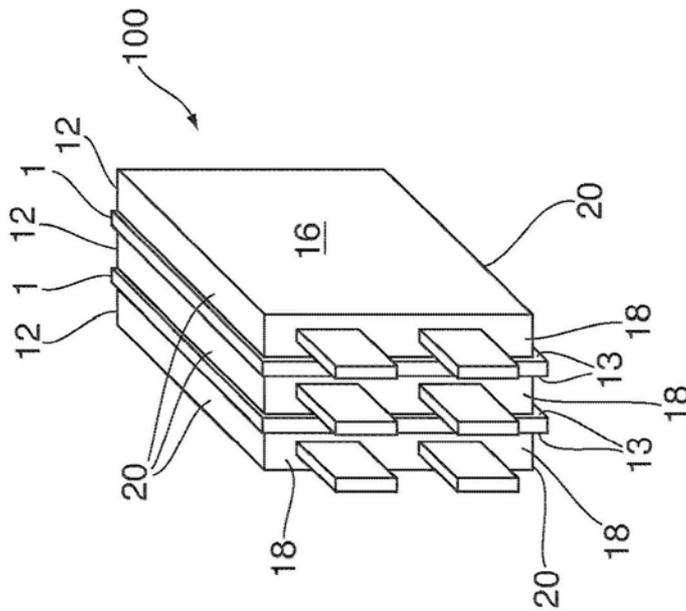


图1A (现有技术)

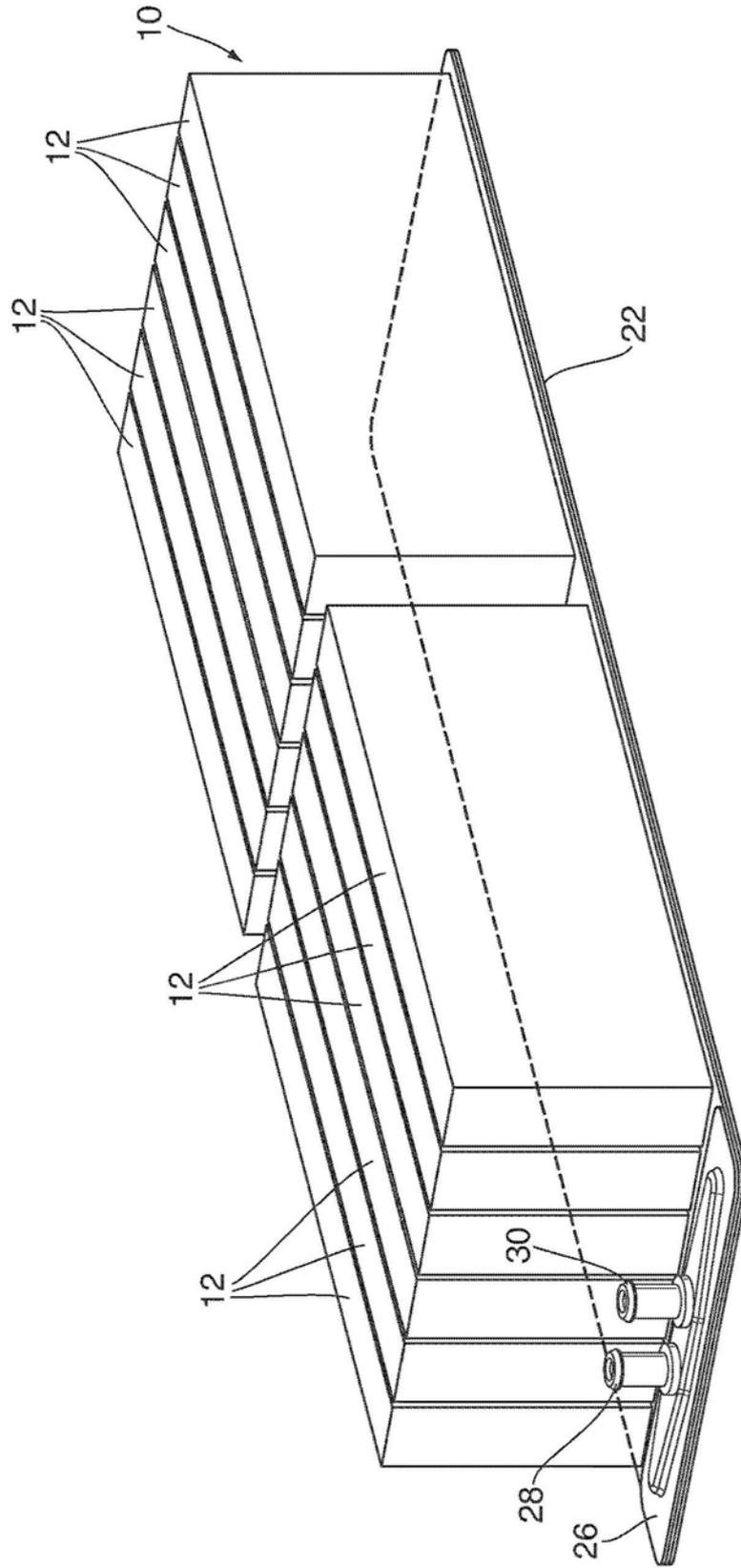


图2

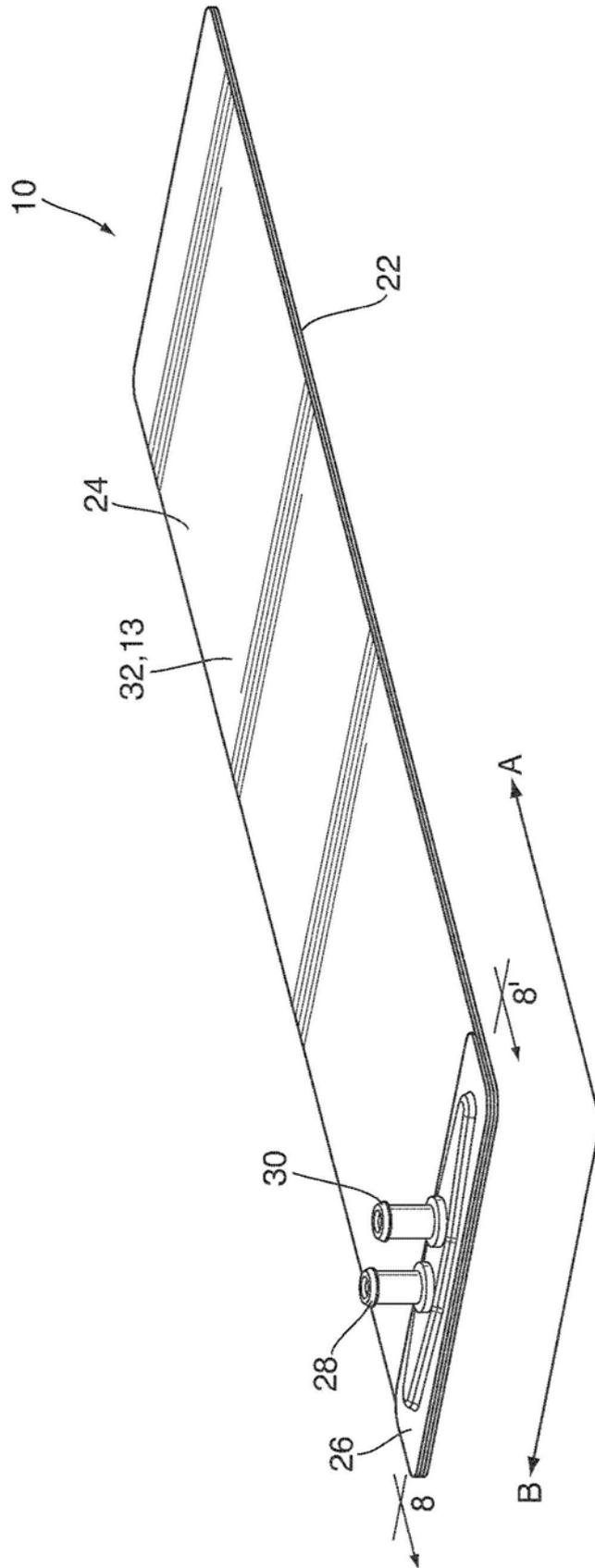


图3

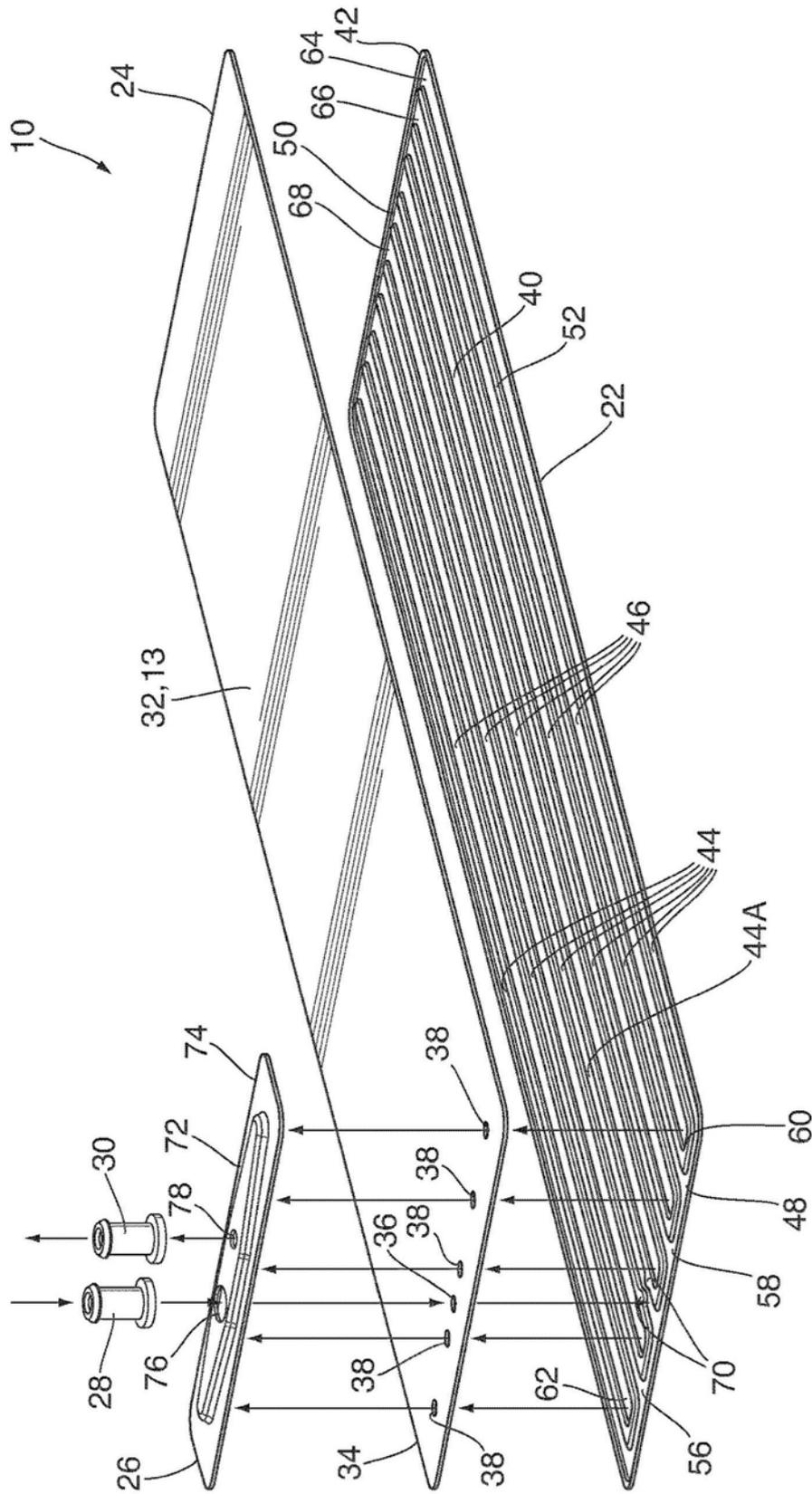


图4

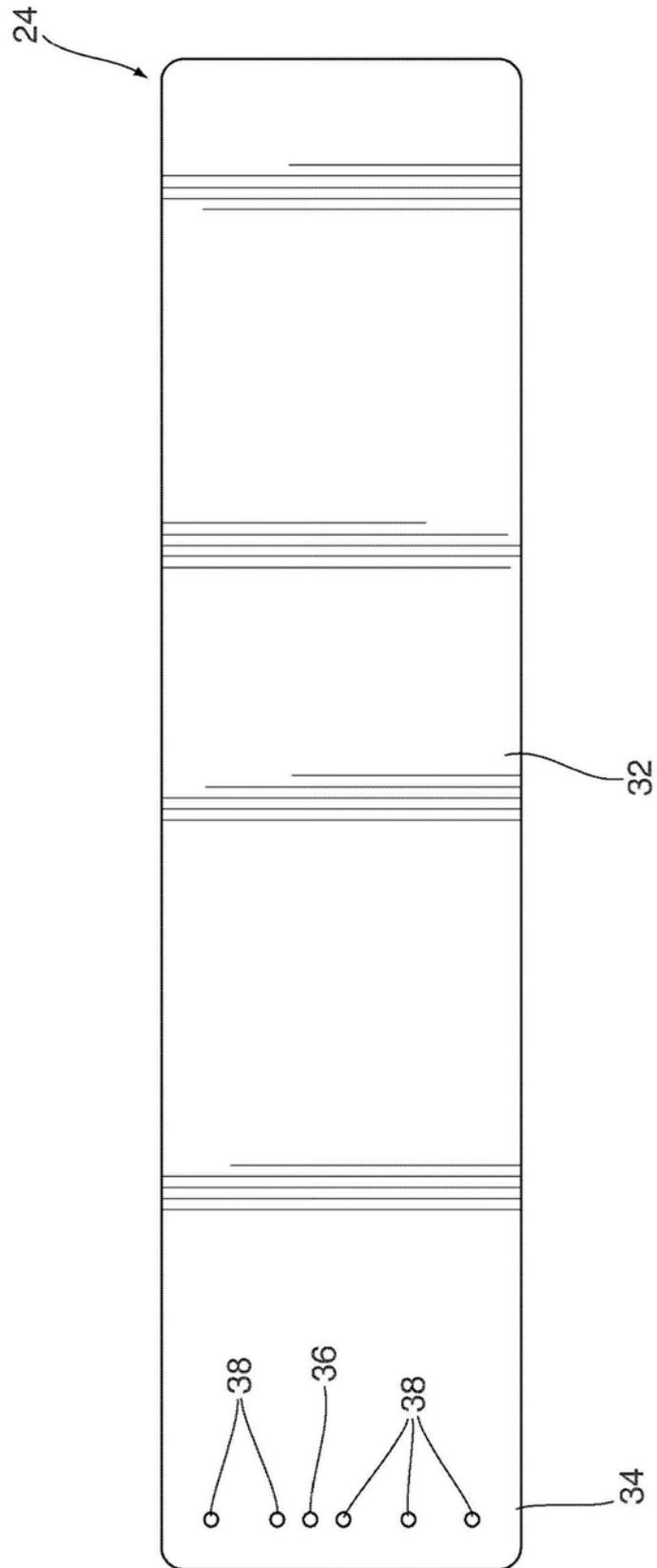


图5

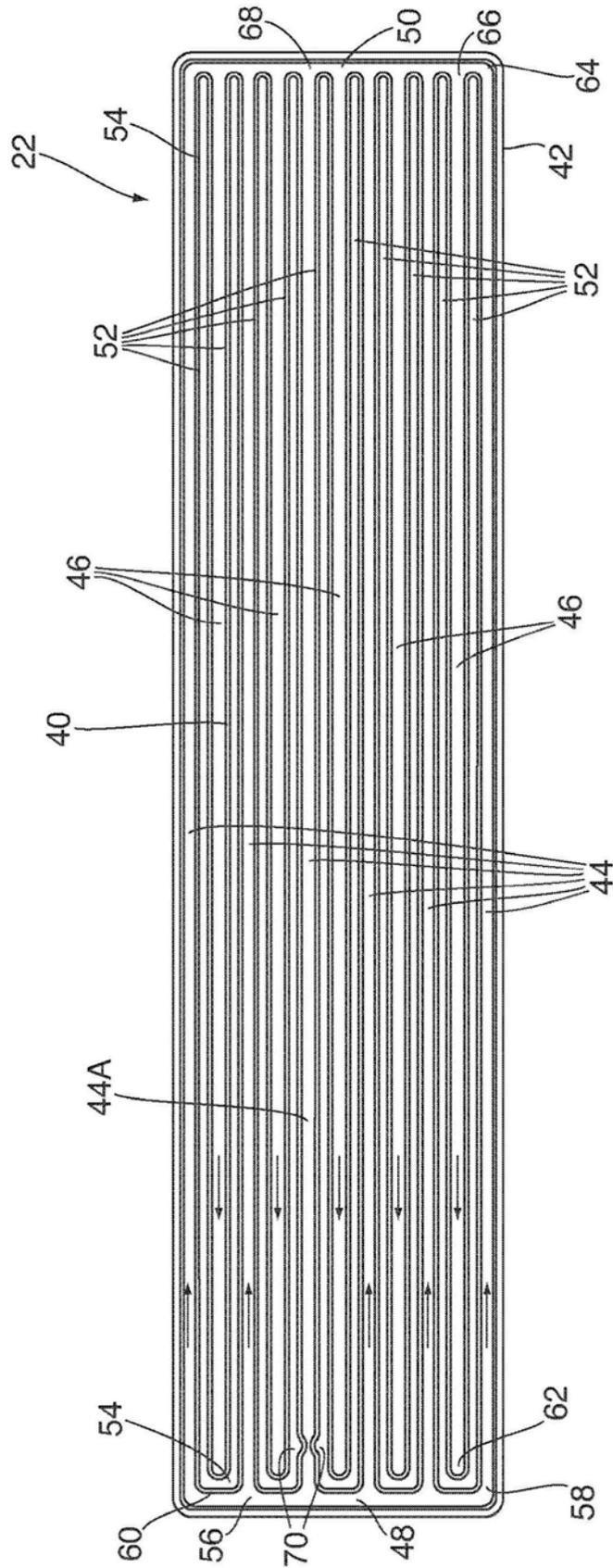


图6

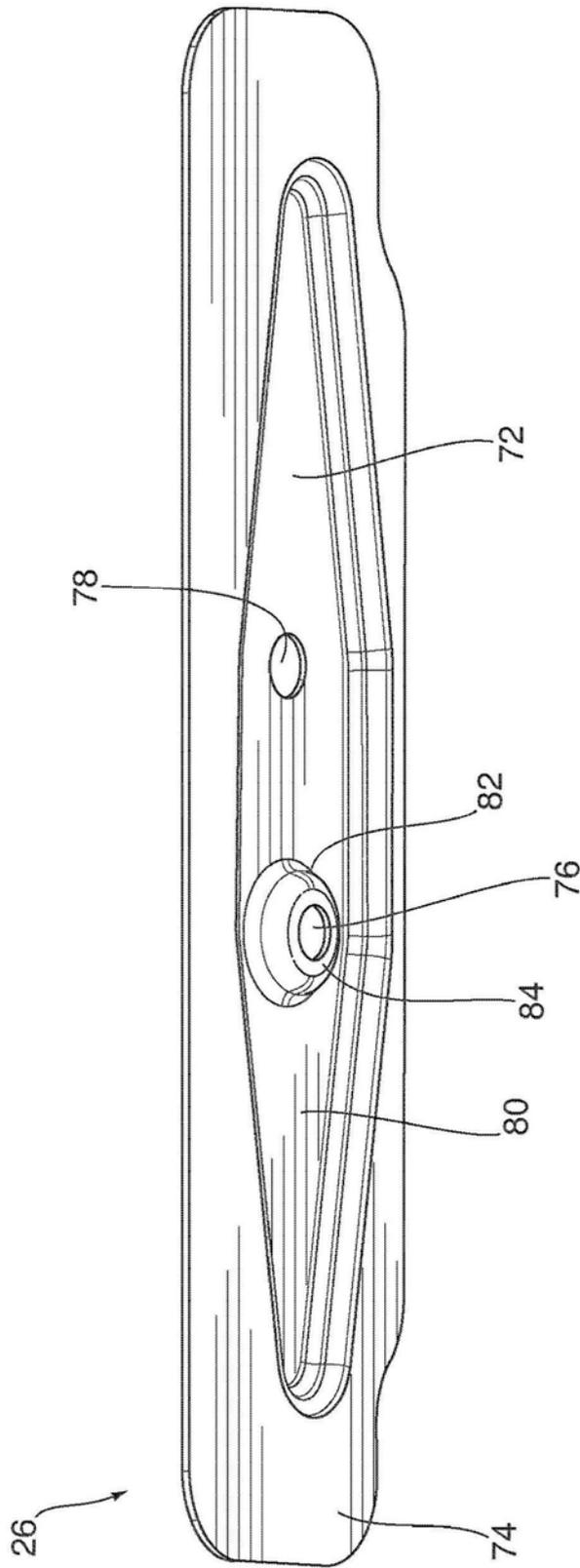


图7

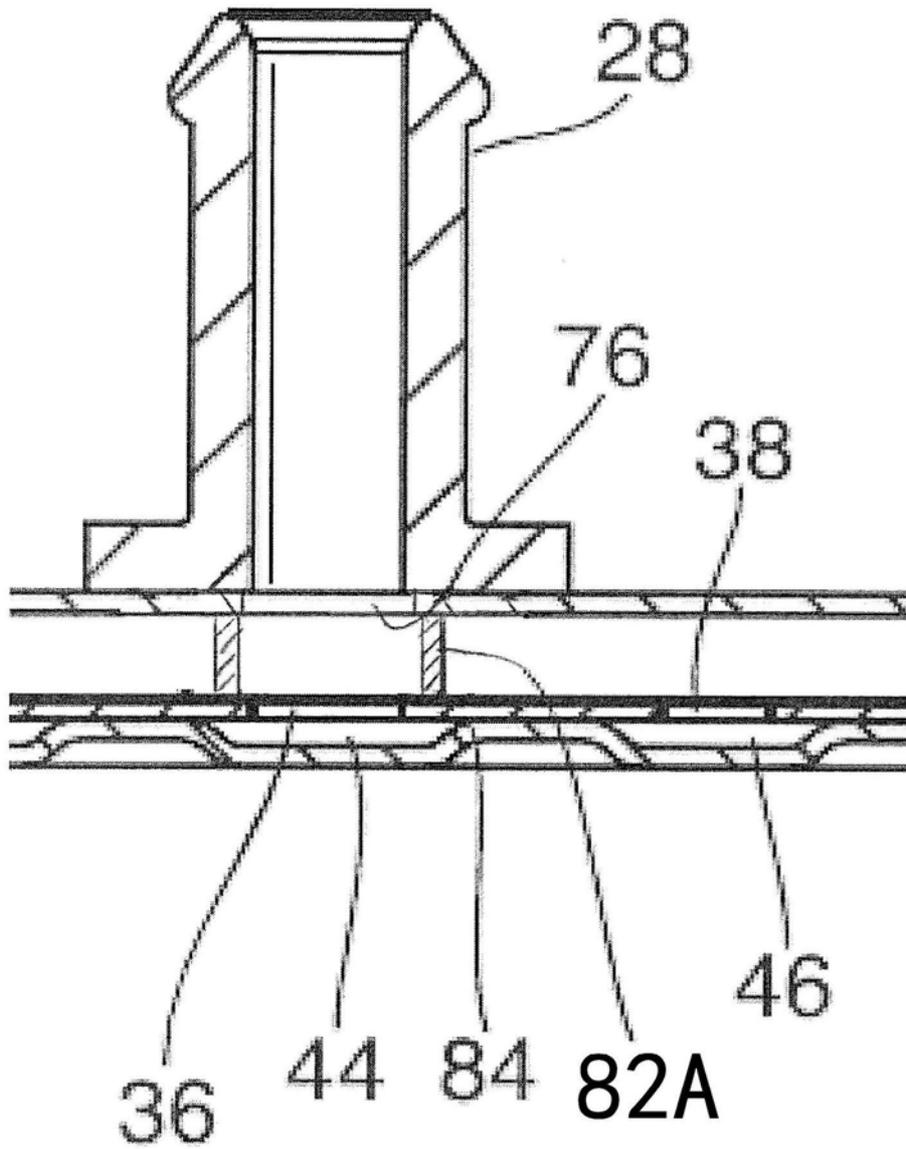


图8A

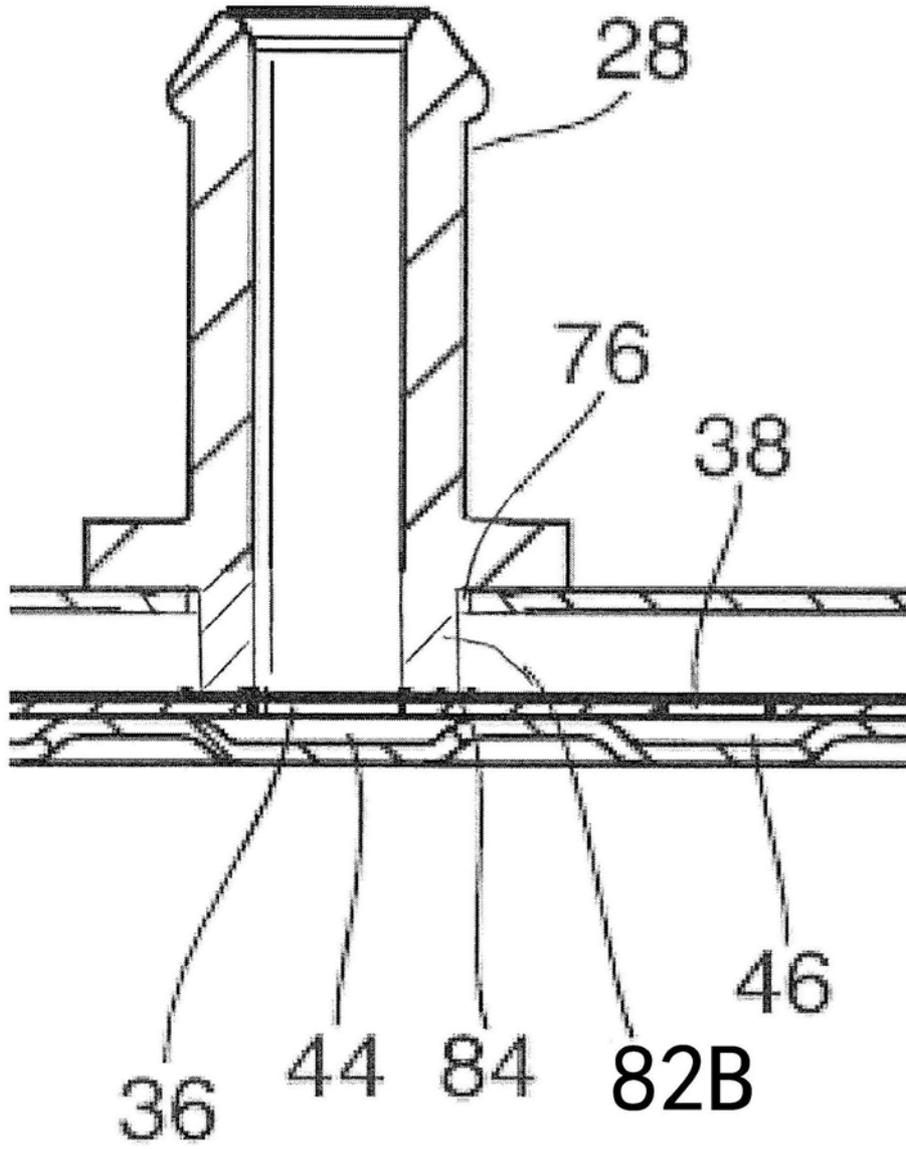


图8B

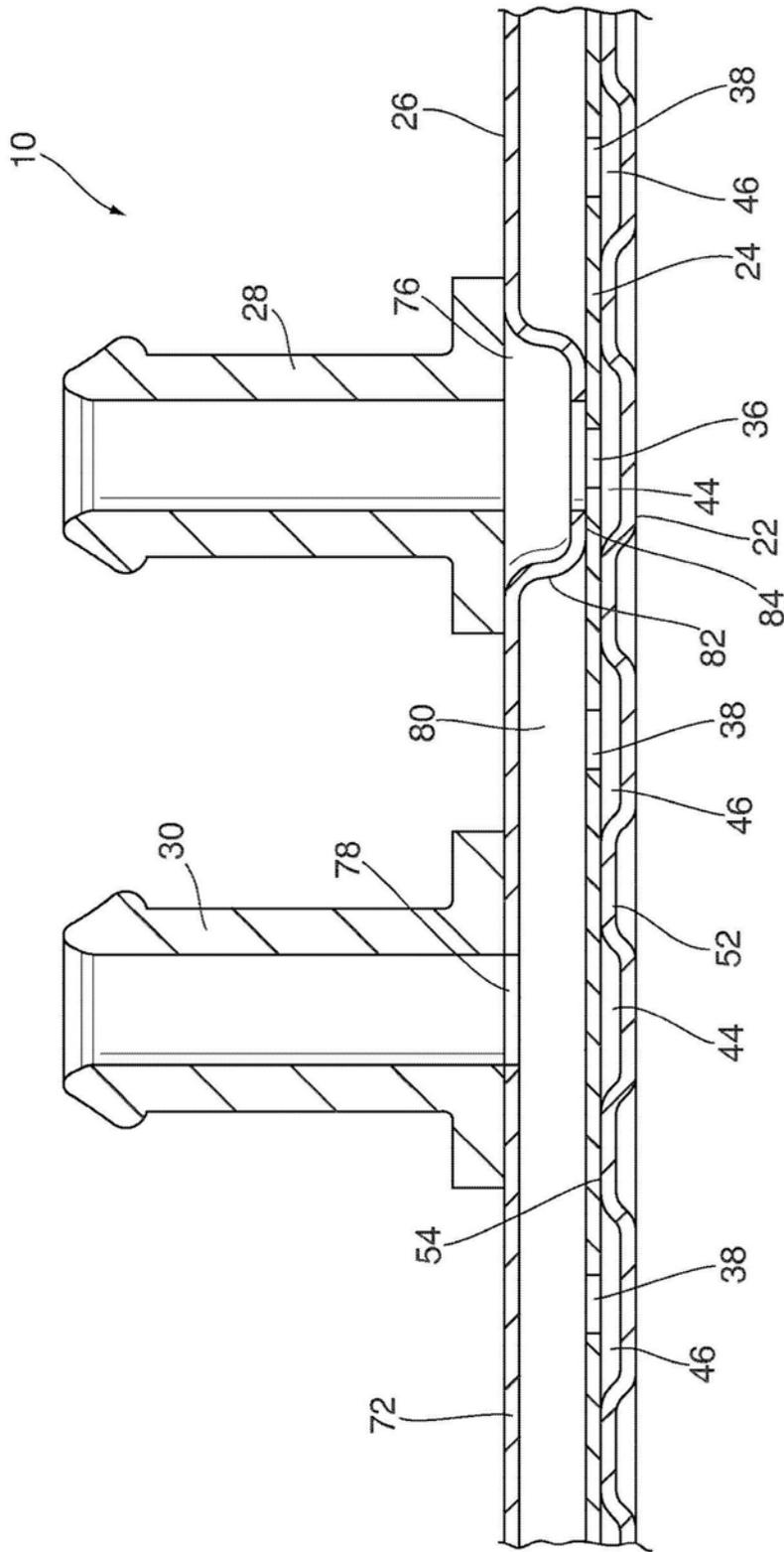


图9

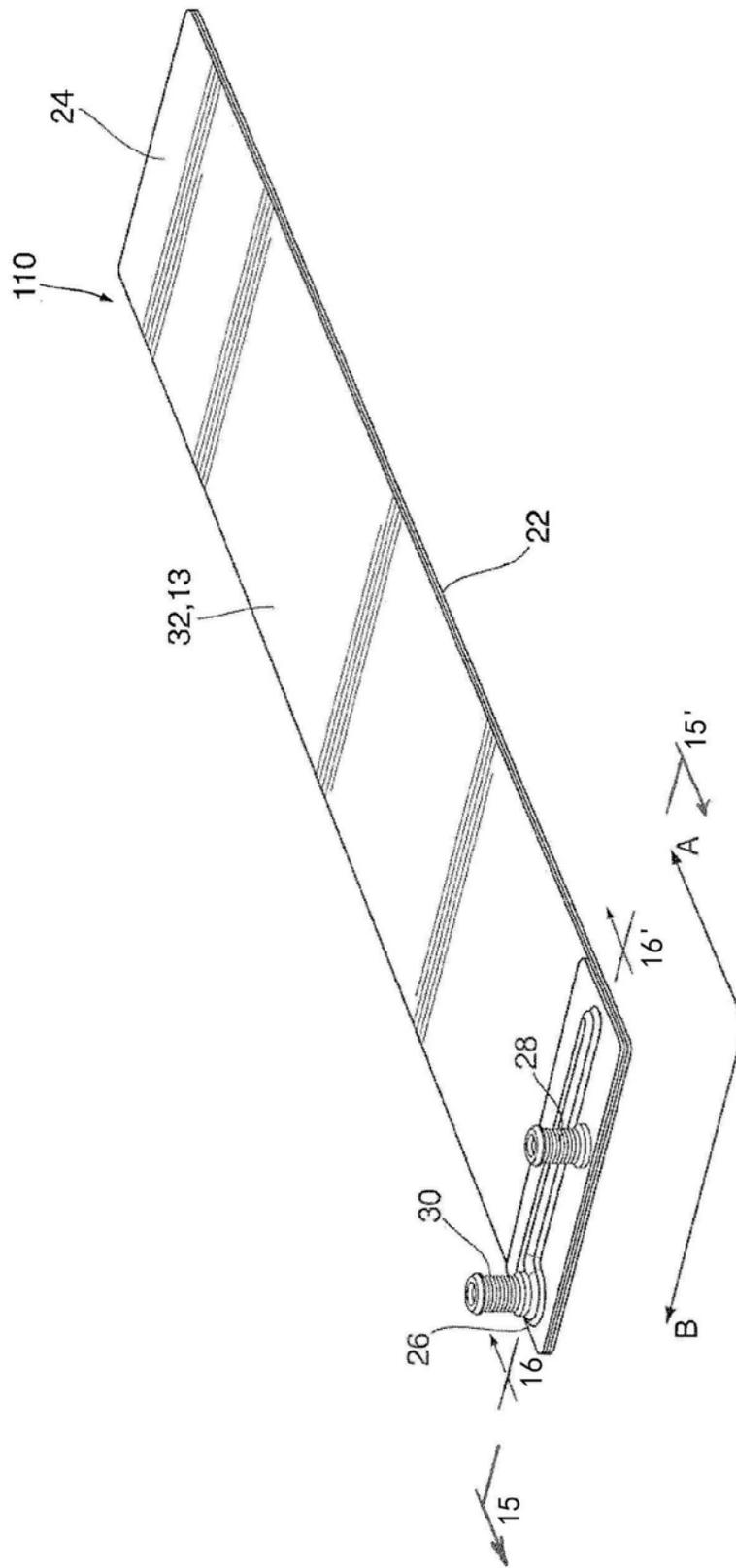


图10

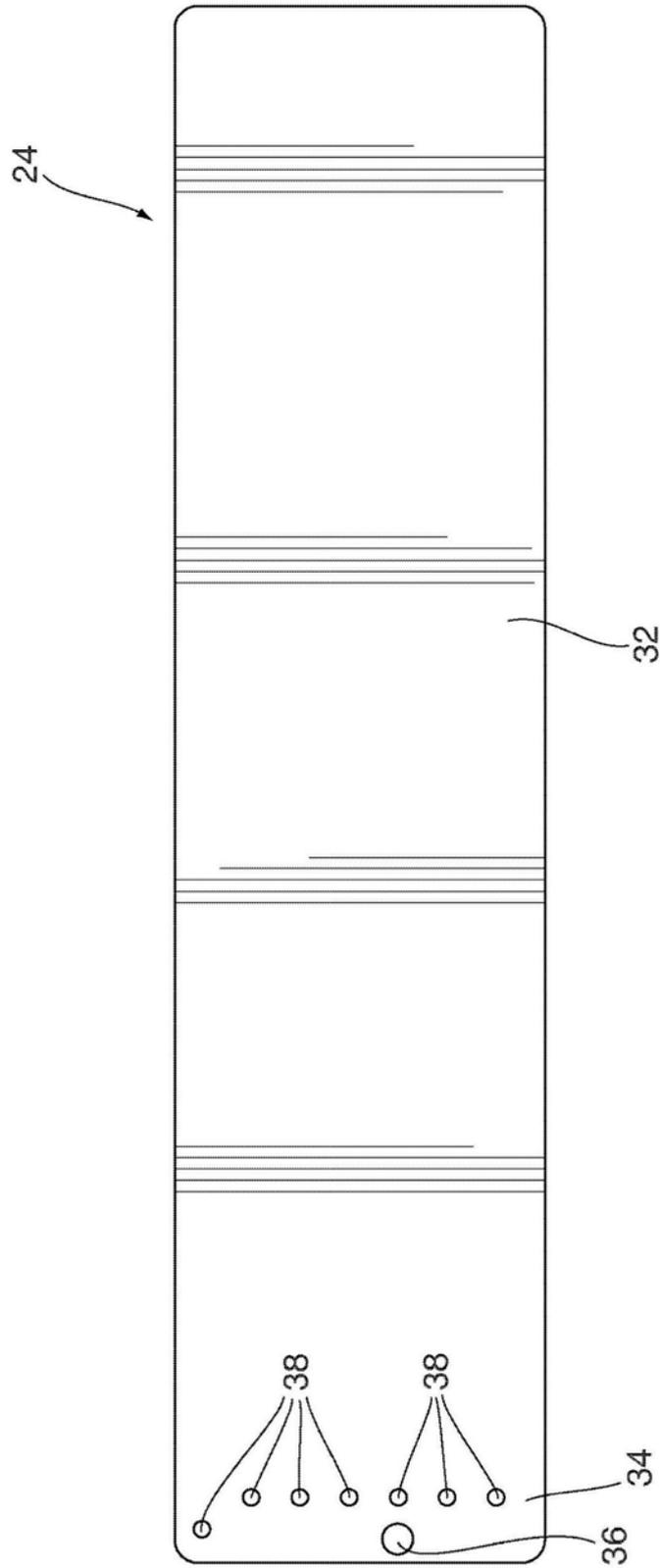


图12

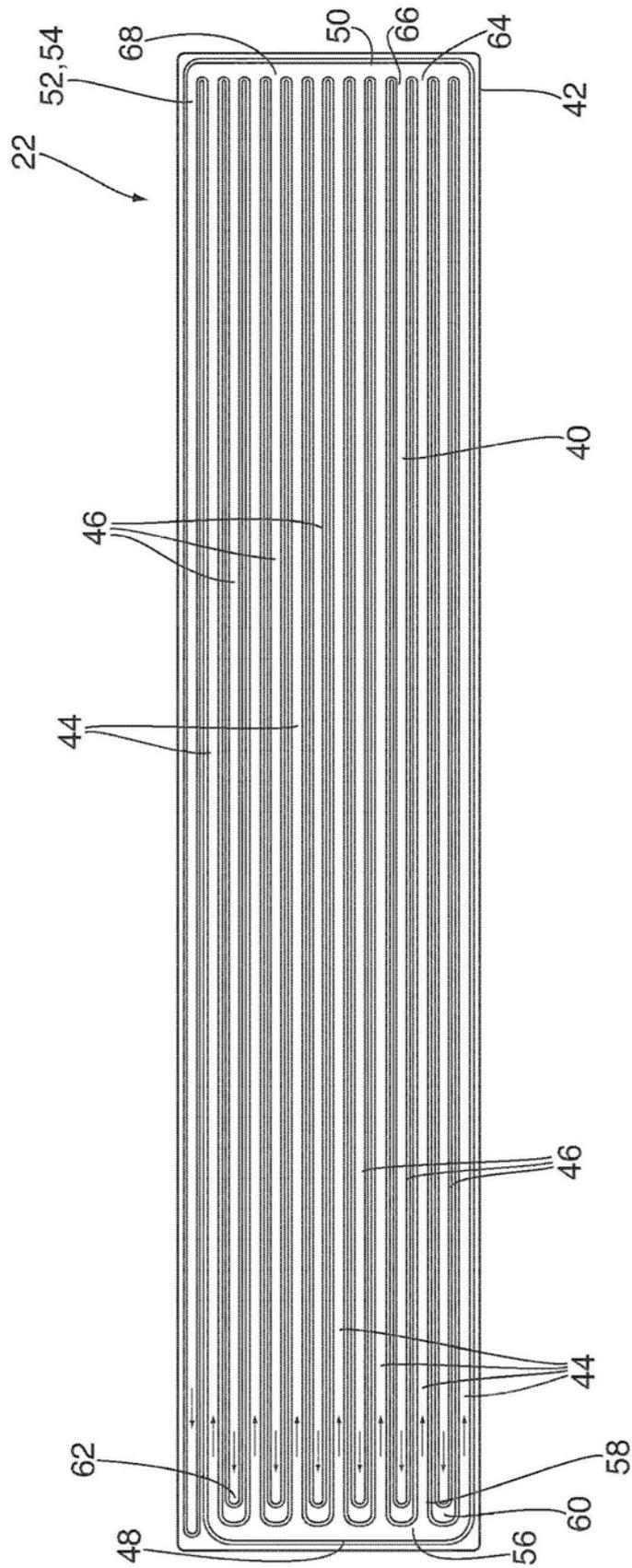


图13

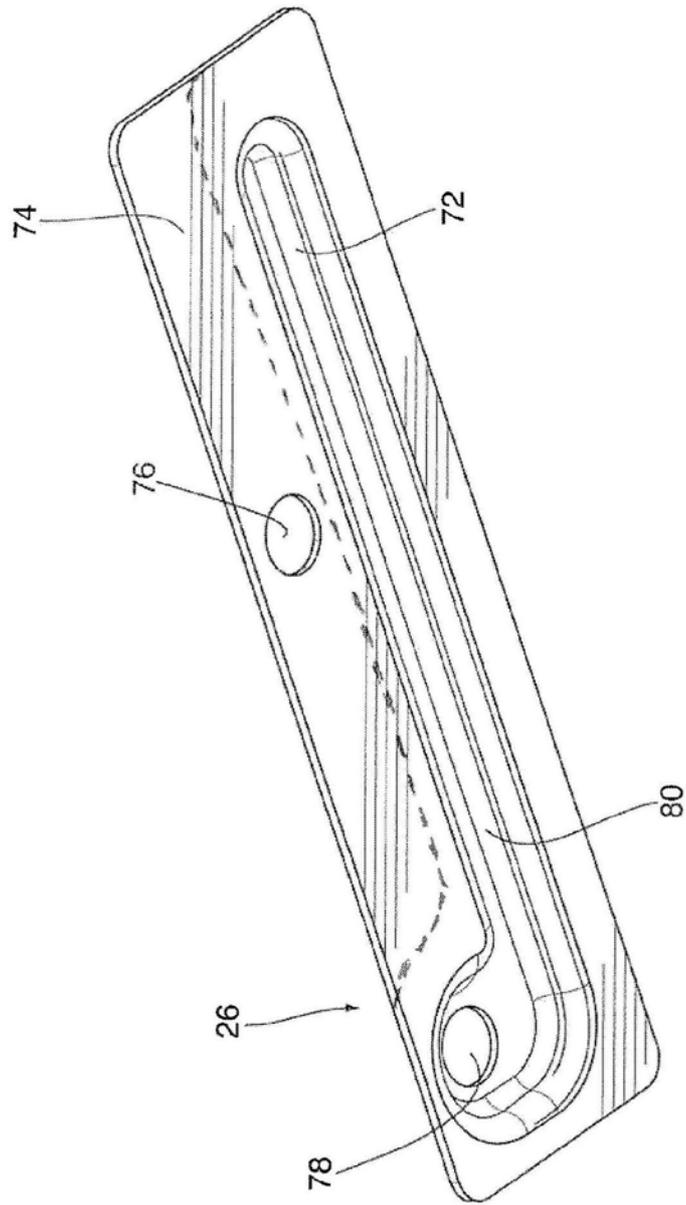


图14

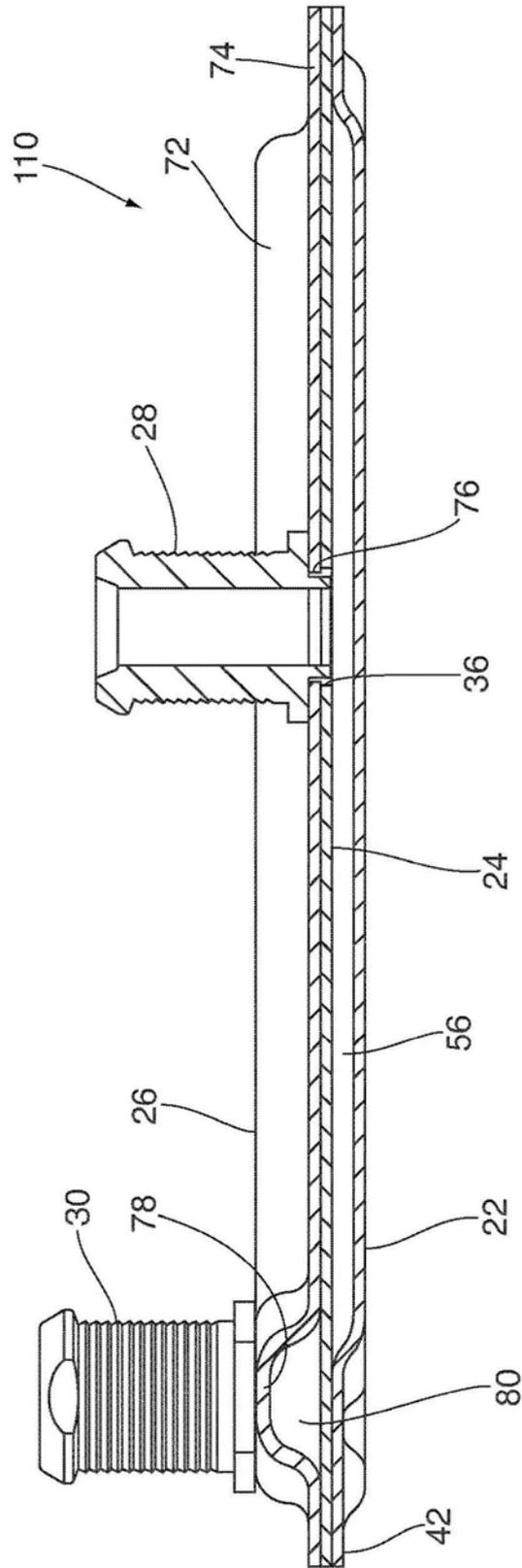


图15

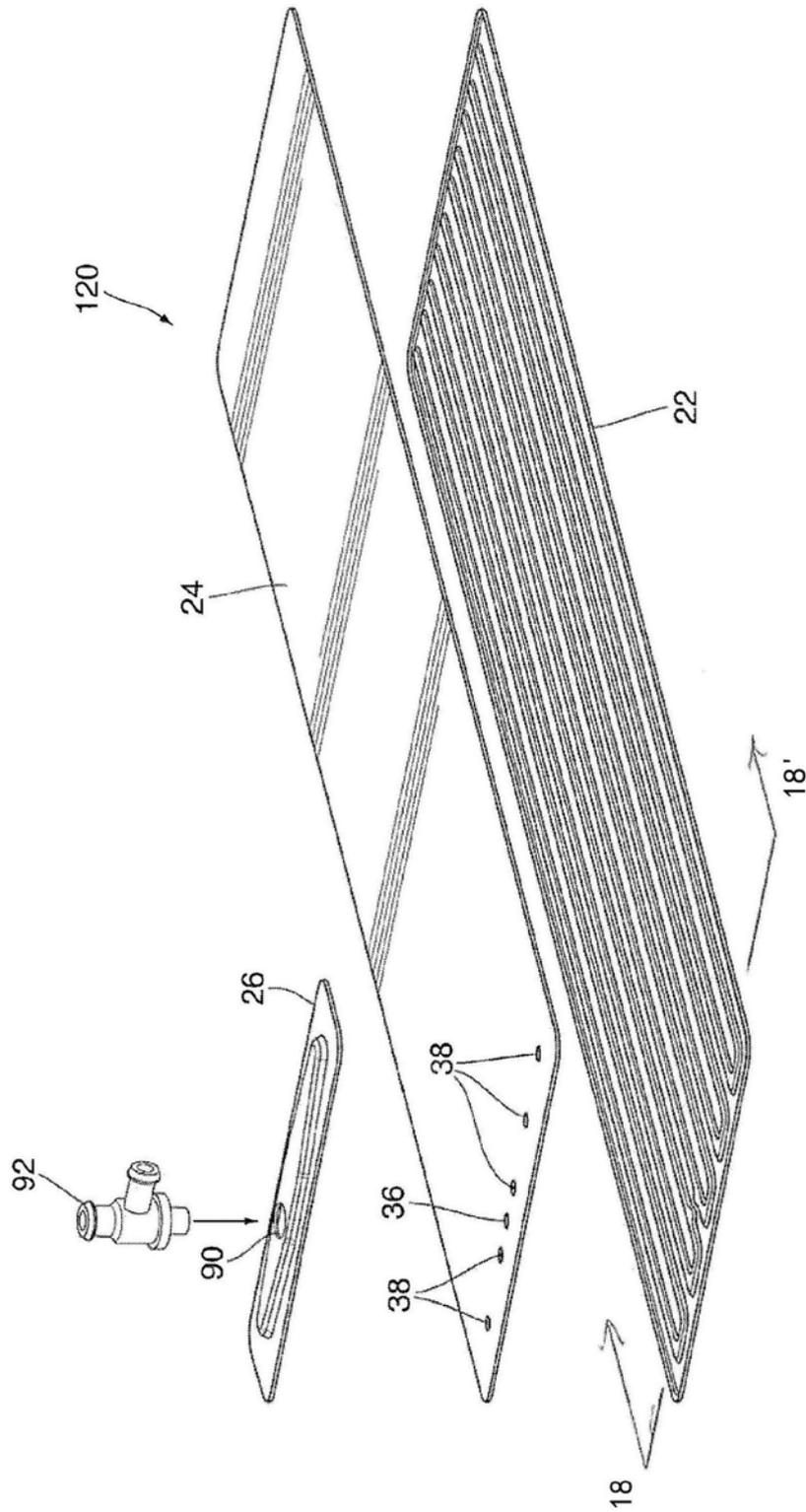


图17

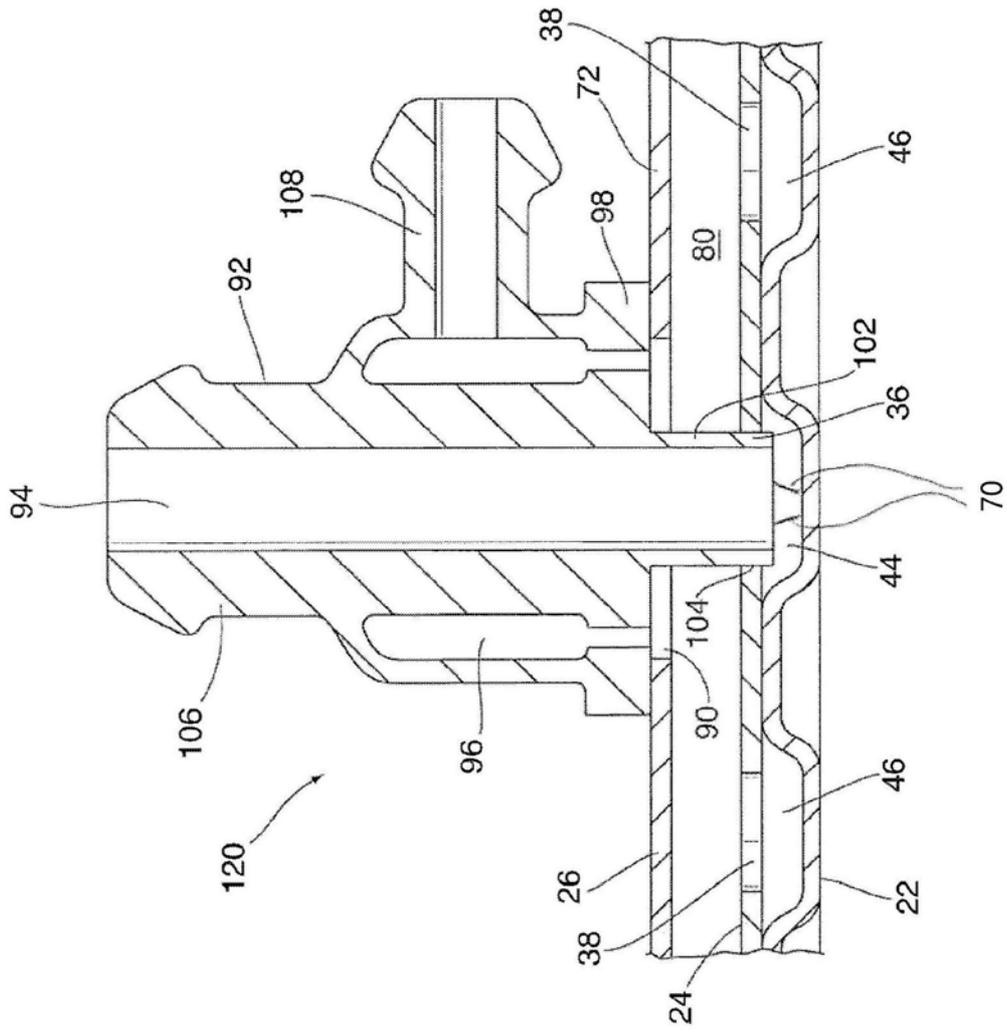


图18

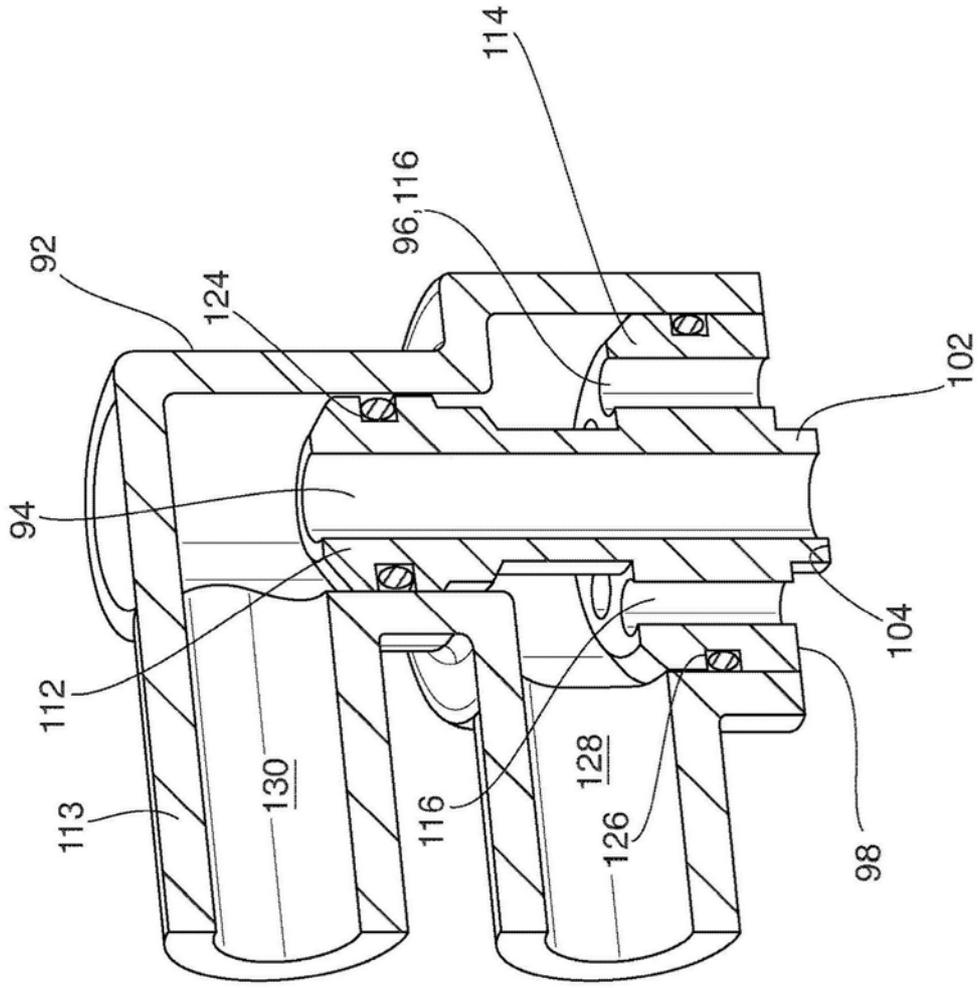


图20

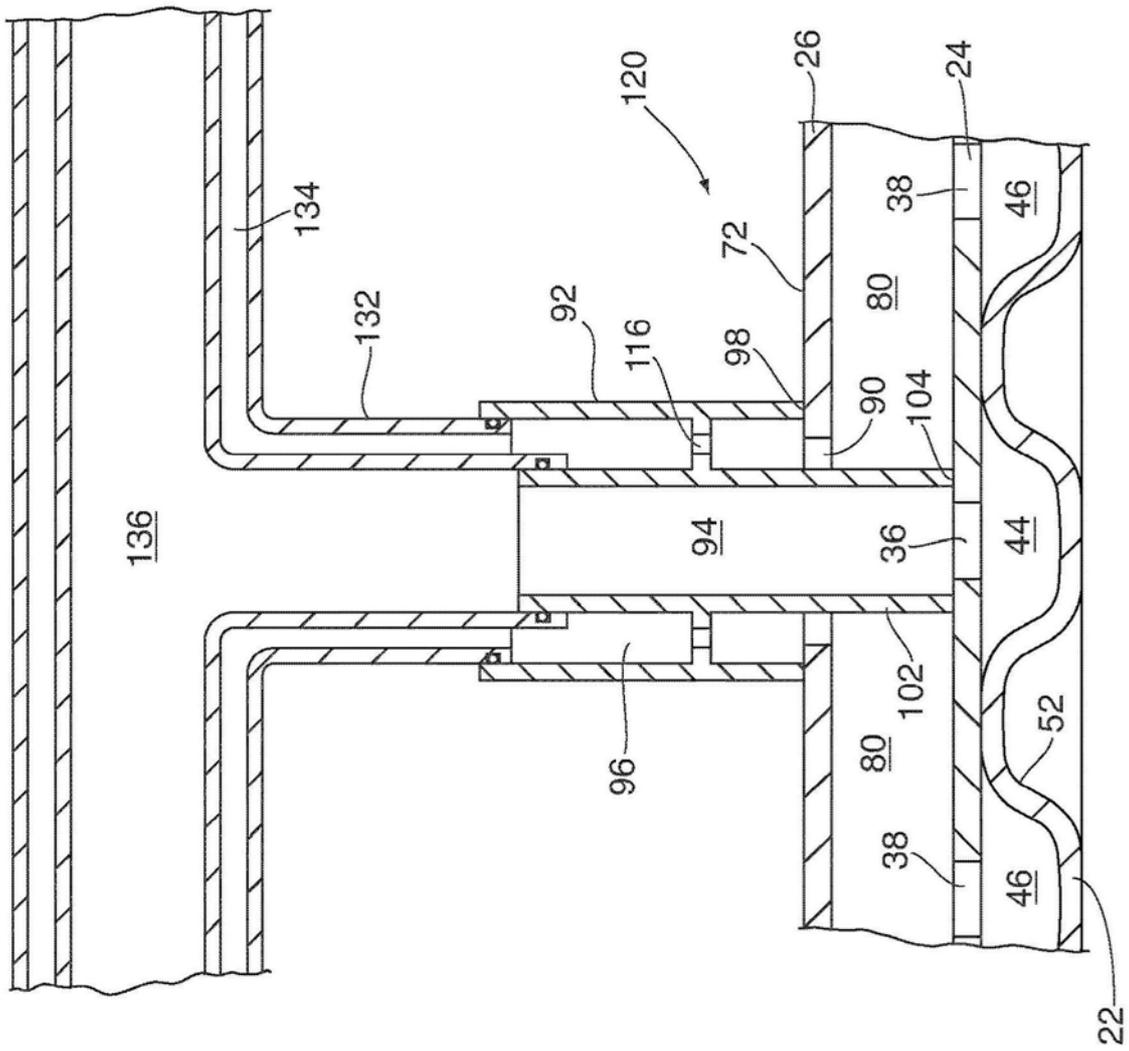


图21

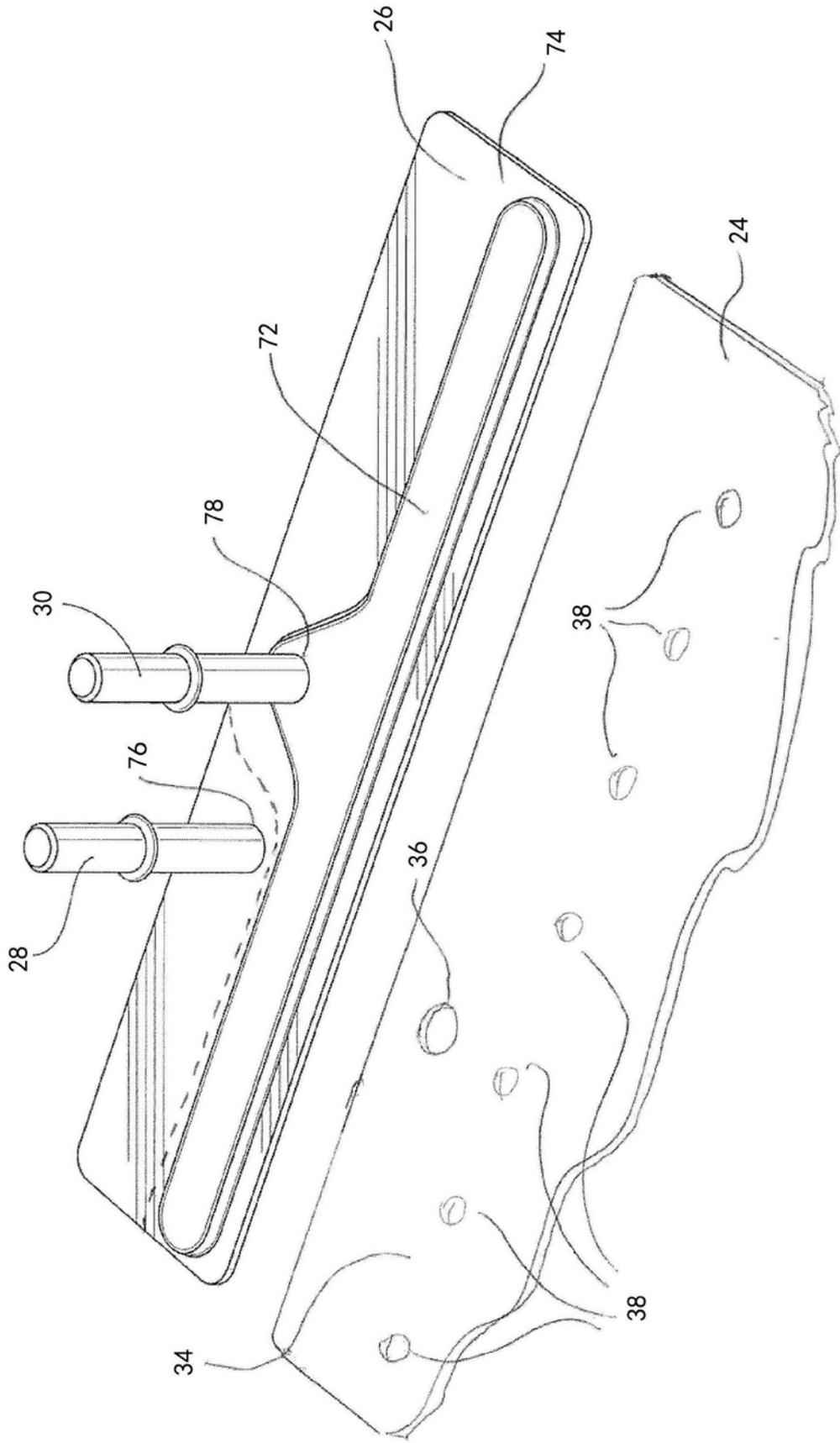


图22