[19]中华人民共和国专利局

[11] 公开号 CN 1107963A

[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94116862.X

[51]Int.Cl[6]

F28F 9/02

[43]公开日 1995年9月6日

[22]申请日 94.8.19

[30]优先权

[32]93.8.19 [33]JP[31]225013/93

[71]申请人 三电有限公司

地址 日本群马县

[72]发明人 千叶朋广

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

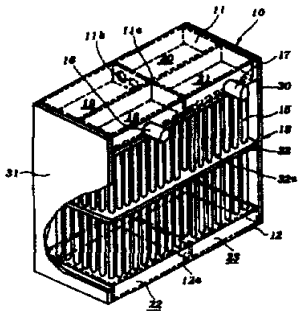
代理人 杨松龄

说明书页数: 附图页数:

[54]发明名称 具有管道支撑板的热交换器

[57]摘要

提供一种管道支撑装置以支撑热交换器中紧密排列的管道。该装置有一相对于管道横向设置的支撑板。该支撑板上形成有众多的孔，管道插入该孔中，该孔支撑管道并阻止其横向移动。该孔可以有各种形状以在该孔的边缘表面与管道的外表面之间形成一个或多个间隙。该间隙增强了形成在管道上的冷凝物的流动，并导致该冷凝物流向热交换器的底部，而不移动并聚集到该支撑板上。该孔还阻止管道的横向移动。



权 利 要 求 书

1. 一种用于支撑置于热交换器中的至少一根管道的管道支撑装置，其中该至少一根管道的外表面上形成有冷凝物，所述管道支撑装置包括：

相对于该至少一根管道横向置于该热交换器中的至少一个支撑板，所述支撑板上形成有至少一个孔，该至少一个孔由边缘的表面限定，该至少一根管道插入该至少一个孔中，从而该至少一根管道的横向移动被阻止；以及

形成在该至少一个孔上的阻挡器件，用于防止该至少一根管道上的冷凝物移动到所述支撑板上。

2. 如权利要求1所述的管道支撑装置，所述阻挡器件包括形成于该至少一根管道与该至少一个孔的所述边缘表面之间的至少一个间隙。

3. 如权利要求2所述的管道支撑装置，其中，该至少一根管道暴露于一气流中，该至少一个间隙形成于该至少一根管道的一侧，所述该侧位于气流的下游。

4. 如权利要求2所述的管道支撑装置，该至少一个孔的所述边缘表面与该至少一根管道在一相交处接触，该相交处限定一曲线。

5. 如权利要求4所述的管道支撑装置，该至少一个孔实质为菱形。

6. 如权利要求4所述的管道支撑装置，该至少一个孔实质为泪珠状。

7.如权利要求2所述的管道支撑装置，该至少一个孔的所述边缘表面与该至少一根管道的外表面在三个或更多个离散点上接触。

8.如权利要求7所述的管道支撑装置，该至少一个孔实质为三角形。

9.如权利要求7所述的管道支撑装置，该至少一个孔实质为正方形。

10.一种热交换器，包括

一第一槽；

一第二槽；

至少一根热传递管道，该管道具有一第一端与所述第一槽相连，一第二端与所述第二槽相连，其中所述至少一根热传递管道的外表面上形成有冷凝物；

一第一板件，该板件有一第一端与所述第一槽相连，一第二端与所述第二槽相连；

一第二板件，该板件有一第一端与所述第一槽相连，一第二端与所述第二槽相连，所述至少一根热传递管道置于所述第一板件与所述第二板件之间；

至少一支撑板，置于所述第一槽与所述第二槽之间，所述支撑板有一第一端与所述第一板件相连，一第二端与所述第二板件相连，所述支撑板上形成有至少一个孔，该至少一个孔由边缘表面来限定，所述至少一根管道插入该至少一个孔中，从而所述至少一根管道的横向移动被阻止；以及

阻挡器件，形成于该至少一个孔上，用于防止所述至少一根热传递管道上的冷凝物移动到所述支撑板上。

11.如权利要求10所述的热交换器，所述阻挡器件包括形成于所述至少一根管道与该至少一个孔的所述边缘表面之间的至少一个间隙。

12.如权利要求11所述的热交换器，其中，所述至少一根管道暴露于一气流，该至少一个间隙在所述至少一根管道的一侧形成，所述该侧位于气流的下游。

13.如权利要求11所述的热交换器，该至少一个孔的所述边缘表面在一相交处与该至少一个管道接触，该相交处限定一曲线。

14.如权利要求13所述的热交换器，该至少一个孔实质为菱形。

15.如权利要求13所述的热交换器，该至少一个孔实质为泪珠状。

16.如权利要求11所述的热交换器，该至少一个孔的所述边缘表面与该至少一个管道在三个或更多个离散点上接触。

17.如权利要求16所述的热交换器，该至少一个孔实质为三角形。

18.如权利要求16所述的热交换器，该至少一个孔实质为正方形。

19.一种用于支撑置于热交换器中的至少一根管道的管道支撑装置，其中在该至少一根管道的外表面上形成有冷凝物，所述管道支撑装置包括：

至少一支撑板，该板相对于该至少一根管道横向地置于热交换器中，所述支撑板上形成有至少一个孔，该至少一个孔由边缘表面来限定，该至少一根管道插入该至少一个孔中并与所述边缘表面接触以阻止该至少一根管道的横向移动，该至少一个孔构成能防止该

冷凝物移动到所述支撑板上。

20.如权利要求19所述的管道支撑装置，所述至少一个孔构造成具有与该至少一根管道的轴向截面不同的轴向截面，以在所述边缘表面与该至少一根管道之间形成至少一个间隙，从而增强冷凝物流过该至少一个间隙，并防止冷凝物移动到所述支撑板上。

21.如权利要求20所述的管道支撑装置，其中，该至少一根管道暴露于一气流，该至少一间隙在该至少一根管道的一侧形成，所述该侧位于气流的下游。

22.如权利要求19所述的管道支撑装置，该至少一根管道与所述边缘的表面成弓形接触。

23.如权利要求19所述的管道支撑装置，该至少一根管道与所述边缘的表面成点接触。

具有管道支撑板的热交换器

本发明涉及热交换器，特别地涉及用于支撑热交换器诸管道的支撑板。

用于热交换器中密堆积的管道的支撑板是众所周知的。 这样的支撑板在例如授权给Urabe的日本专利文献JP-P HEI 429779中加以显示，通常，该Urabe热交换器设计用于汽车的空调系统。这样，管道显著地受汽车和冷却回路中致冷液体的流动的震动影响。这种震动可引起管道移位、弯曲、 断裂或其他方面带来的损坏。对管道的损坏反过来可引起相邻管道间的间隔不均匀，以及穿过管道的气流变得不均匀。这可能导致热交换器的热交换率的降低，另外，热交换器的气阻(air resistance)也可能增加。 由于这些问题可将热交换器配备管道支撑系统以防止管道的横向移动。

参看Urabe 的图1，用于支撑密堆积的热传输管道15 的一管道支撑板32相应于热交换器中的热传输管道15明显地横向设置。 管道支撑板32具有多个孔33，这些孔接受多个热传输管15。孔33为圆形，其直径各自等于或略大于热传输管道15，以支撑热传递管道15，防止其横向移动。再参看图2，每个孔34 包括从其边缘伸展出来的多个凸起部份34a。该凸起部份34a与热传递管道15的外表面接触，以便防止热传递管道15的横向移动。在孔34 的边缘与热传递管道15之间造有一较小的间隙44。

通常，气流中含有蒸气状态的水气。明显地，当气流通过热传输管道时，蒸汽被冷却到露点以下的温度。温度的降低，将蒸气变为冷凝态，该冷凝水可以形成并附着在热传输管道的外表面上。

在该Urabe热交换器中，如果热传输管15的外表面与图1所示的孔33的内缘接触，则形成在热传输管道15的外表面上的冷凝水可以移动并收集到管道支撑板32上。由于多种原因，(包括板32 上锈迹的扩散)，这是不合需要的。为了解决此问题，孔33的直径可以扩大。然而，如果孔33的直径扩大到避免与管道15接触，则对管道15 的支撑可能极大地降低。可选取另一种形式(如图2所示)，可用凸起34a在热传输管道15的外表面与孔34的边缘之间造成一间隙44。然而，这种所选择的解决方法可能出现已讨论过的类似问题。例如，如果间隙44太小，冷凝水沿着管道15的表面流过板32的过程中可能会遇到困难。由此，冷凝水可能移动并聚集在板32上。如果凸起34a 伸长以扩大间隙44，凸起34a的强度可能变弱，并且凸起34a 可能更容易损坏。

还存在其他的问题，例如，聚集在支撑板32 上的冷凝水可能被气流带到热交换器10的外面。由此，使用在汽车中的这样一种热交换器的邻近区域中的发动机部件会遇到腐蚀或生锈之类的问题。另外，由于板32和管道15上的冷凝水干挠了通过管道15的气流，因此热交换器10的气阻可能增加。由于这些和其他问题，该热交换器在持续使用期间，不能保持高的热交换率。

本发明的一个目的是提供一种热交换器，通过防止冷凝水在该热交换器的管道支撑板上的聚集，使该热交换器在持续使用期间保持高的热交换率。

本发明的另一个目的是提供一种热交换器，该热交换器所具有的热传输管道，不容易受汽车（该热交换器用于其上）或热交换器中的致冷剂的流动的震动所损坏。

相应地，提供一种管道支撑装置以支撑热交换器中的管道。可以有冷凝水在管道的外表面上形成。该管道支撑装置具有相应于管道横向设置的一支撑板。在该支撑板上形成有若干个孔。管道从孔中穿过，从而阻止管道的横向移动。该管道支撑装置还有防止冷凝水从管道移动到该支撑板上的器件。

该防止冷凝水移动到支撑板上的器件可包括在每一管道与限定相应于该管道的孔的外周边表面之间所形成的至少一个间隙。该间隙可以在相对于穿过管道的气流而言的管道的下游一侧的附近形成。

上述的孔可以有多种状态。例如，可以使用实质为菱形、泪滴状、三角形或正方形的孔。结合着这些或其他基本形状，可将孔的周边表面的一部份加以弯曲，以使上述的周边表面的一部份只少在一确定曲线的接触面上与相应的管道接触。用长条或弓形的接触来支撑管道比点接触支撑具有技术的优越性。可选择地，孔的基本形状可以提供三点或更多点的接触以支撑相应的管道。这种布置具有提供点接触的技术上的优越性，而不需要从孔的边缘表面上伸长出的诸凸起部份。

本发明的另一技术优点是冷凝物可以沿管道的外表面移动并穿过该间隙，而不会移动到支撑板上。这在某种程度上，可以通过形成与先有技术中使用的间隙相比相对大的间隙来达到。此优点在某种程度上，还可以通过将间隙设置在与穿过管道的气流相应的

管道的下游一侧来达到。 从而气流能够推动冷凝物到管道的下游一侧，在那里，重力可导致冷凝物顺管道流下并穿过间隙。

当在一典型的热交换器中使用时，这些特征促进冷凝物流向热交换器的底部。因此，冷凝物不被气流带出热交换器。这能使热交换器的近邻部份的锈蚀最小(如汽车的发动机部份)。另外，支撑板能更牢固地支撑热传递管道，从而防止管道的损坏。此外，由于气流在没有冷凝物的阻力的情形下平滑地穿过热传递管，热交换器的气阻减到最小。这使热交换器的效率最大。

本发明的其他目的、 特征和优点通过下面参考附图对优选实施例的详细描述，将会得到。

图1是相应于先有技术的一部份截面图。

图2是相应于先有技术的一部份截面图。

图3是根据本发明的一实施例的热交换器的透视图。

图4是图3中所示热交换器的侧视图。

图5是根据本发明的一实施例的一热交换器沿图4的5-5线的部份截面图。

图6是根据本发明的另一实施例的图4 的热交换器的部份截面图。

图7是根据本发明的另一实施例的图4 的热交换器的部份截面图。

图8是根据本发明的另一实施例的图4 的热交换器的部份截面图。

参看图3和4，热交换器10包括一上槽11和一下槽12。一热交换器的核心13置于上槽11与下槽12之间。该热交换器的核心13 包括

众多分开设置并实质上相互平行的热传递管道15。如图3所示，上槽11可以通过上隔板11a划分为四个室，包括第一上部室18，第二上部室19，第三上部室20及第四上部室21。室18、19、20、21最好具有相同的容量。下槽12可以通过下隔板12a划分为两个室，包括第一下部室22和第二下部室23。

上隔板11a上最好具有众多的孔11b，连通第二上部室19和第三上部室20，以便允许液体在室19和室20之间交换。第一上部室18和第四上部室21分别配备有输入管16和输出管17。输入管16 和输出管17最好将热交换器10连接到汽车空调系统(未显示)的其余部份。

热交换器的核心13包括众多的热传递管道，每一管道的第一端连接到上槽11，第二端连接到下槽12。第一侧板30的第一端连接到上槽11，第二端连接到下槽12。类似地，第二侧板31 的第一端连接到上槽11，第二端连接到下槽12。支撑板32置于核心13中，位于上槽11和下槽12之间，其第一端最好与第一侧板30相连，第二端最好与第二侧板31相连。支撑板32最好实际与上下槽11和12平行。 支撑板32具有众多的孔32a。热传递管道15穿过孔32a，从而得到支撑，以使得管道15的横向移动被阻止。

在操作中，一热交换器媒质(未显示)通过输入管16导入第一上部室18中。该媒质通过一根或多根管道15向下流动，到达下槽12的第一下部室22。从这里，该媒质通过管道15流回第二上部室19。然后，该媒质通过上隔板11a的孔11b流入上部室20，并通过一根或多根管道15向下流入第二下部室23。接着，媒质沿管道15流入第四上部室21。最后，媒质通过输出管17流出室21。

每一孔32a由边缘的表面来限定，该边缘的表面在一个或多个

定义点、 直线或曲线的相交处与相应的热传递管道15 接触。 孔32a根据图5-8中描述的本发明的各种实施例，形成各种形状。

根据图5所示实施例，管道支撑板32的孔35形成通常的菱形。菱形孔35的角顶最好修整成图5所示的弧形。 第一对弧形角顶35a和35b相互对置地形成，并通过各自的成锐角的一对边来限定。 弧形角顶35a和35b的半径不等于，最好是小于相应热传递管道15的半径。第二对弧形角顶35c和35d相互对置地形成，并通过各自的成钝角的一对边来限定。弧形角顶35c和35d的半径通常等于，或销大于相应热传递管道15的半径。直线部份35e、35f、35g和35h 连接弧形部份35a、35b、35c、和35d。

热传递管道15插入菱形孔35中，并得到其横向支撑。这种支撑至少部份是通过菱形孔35的边缘表面与热传递管道15 之间的弓形接触来提供的。这种弓形接触通常在第二对弧形部份35c和35d 处实现。通常为三角形的第一和第二间隙45a和45b在与箭头A所示的气流相应的管道15的上游一侧及下游一侧的靠近管道15 的位置处形成。间隙45a部份地由弧形部份35a限定，间隙45b 部份地由弧形部份35b限定。尽管间隙45a和45b最好如图5中所示地定位，考虑到气流A，这种定位也可以修改。

在操作中，气流A可能含有水气。显然，当气流穿过热传递管道15时，水气冷却到露点以下的温度。这种温度的降低将水气变为冷凝物，该冷凝物在热传递管道15的外表面上形成并附着。如上面结合附图3和4所述，孔32a根据图5-8中所述的本发明的各种实施例 ，形成各种形状。这些形状不同于管道15的轴向截面形状(即，图5-8中的圆形)。这种形状的差别导致在孔的边缘表面与相应的热传递

管道的外表面之间形成间隙。 冷凝物穿过孔流向热交换器的底部至少部份由于这些间隙而得到增强。 从而防止了冷凝物移动并聚集到支撑板上。

结合图5所示实施例，例如，菱形孔35使冷凝物流过间隙45a 和45b变得方便，从而避免了冷凝物从热传递管道15移动到支撑板 32上。由于气流A趋向于绕热传递管道15的外表面，从横向将冷凝物推向下游，因此大多数冷凝物穿过间隙45b流向热交换器10的底部。另外，如上所述，与一般的支撑板(如图2)提供的点接触支撑比，支撑板32利用直线或弓形接触牢固地支撑热传递管道15。

部分地，由于间隙45a和45b的截面积可以做得比一般的间隙 (如图2的间隙44)大，较之一般的结构，冷凝物沿着15 的外表面流动而不移动到支撑板32上有了改进。同时，上面结合图5 所述的结构提供的管道的支撑将至少与一般的管道支撑结构提供的同样大。另外，支撑结构本身的强度较之如图2 所示的一般结构也有改进。这至少部份地由于在支撑板和热传递管道之间使用了线性或弓形接触。

另外，图5 所示的结构提供的增强的流动减少了冷凝物向热交换器10的外面扩散。由此，热交换器10的邻近区域的元件(如汽车的发动机部分)不会受到有害的影响，如腐蚀或生锈，这可以由冷凝物引起。另外，由于气流平滑地穿过热传递管道15的邻近区域而没有冷凝物的阻力，热交换器10的气阻变得最小。此外，改进的支撑减少了对热传递管道15的损坏，从而使得气流更均匀。这更进一步使热交换器10的气阻变得最小。从而，热交换器10能保持高的热交换率。

图6显示了本发明的另一实施例，在那里支撑板32 的每一个孔36普遍为泪珠状。泪珠状孔36除了只有一个修饰为弧形的角顶36a(如图6所示)以外，与图5的菱形孔35类似。弧形角顶36a 的半径不等于，最好是小于相应热传递管道15的半径。另外，孔36 包括一部份圆形部位36b，该圆形部位36b的半径通常等于或稍大于相应热传递管道15的半径。泪珠状孔36具有两个直线部份36c和36d， 它们连接弧形角顶36a与部份圆形部位36b。

热传递管道15插入泪珠状孔36，并得到其横向支撑。支撑的提供，至少部分通过泪珠状孔36的边缘表面与热传递管道15间的弓形接触而得到。这种弓形接触一般在部份圆形部位36b处实现。通常为三角形的间隙46，在与气流A相应的管道15 的下游一侧处邻近管道15形成。间隙46部份地由弧形角顶36a限定。相应于气流A，间隙46的定位可以修改。

泪珠状孔36使得冷凝物流过间隙46变得方便，从而避免冷凝物从热传递管道15移动到支撑板32上。由于气流A趋向于围绕热传递管道15将冷凝物横向推向下游，因此，冷凝物经过间隙46 流向热交换器10的底部。此外，如上所述，与一般支撑板(如图2)提供的点接触支撑相比，支撑板32通过线性或弓形接触， 牢固地支撑热传递管道15。此实施例的优点与上述图5描述的结构的优点类似。

图7描述了本发明的另一实施例，在那里支撑板32的孔37 普遍为三角形。三角形孔37具有修饰成弧形的三个角顶37a、37b和37c。弧形角顶的半径不等于，最好小于相应热传递管道15的半径。孔37还具有三个直线部份37d、37e和37f，其长度最好相等，并且将弧形角顶37a、37b和37c连接起来。

最好，与直线部份37d、37e和37f接触的三角形孔37 的内接圆的直径等于或稍大于相应热传递管道15的直径。从而，热传递管道15基本在孔37的三个直线部份37d、37e和37f的中间位置处与三角形孔37的边缘的表面接触。与其他实施例相同，管道15最好在横向得到孔37的牢固支撑。

间隙47a、47b和47c邻近管道15而形成，并且由弧形角顶37a、37b和37c部份地限定。最好地，至少一个间隙(如图7中的间隙47c)在与气流A相应的管道15的下游一侧形成。然而，间隙47a、47b 和47c的定位可以与图7中所示的不同。在热交换器10的操作中，这些间隙的功能类似于前述实施例中描述的间隙，从而省略其详细描述。

尽管达到了类似的优点，本实施例的结构提供点接触支撑，以阻止热传递管道15的横向移动。然而，本实施例不同于一般的结构，它避免了从孔的边缘的表面伸长出的凸起部份的使用。因此，随着间隙的相对变大，可提供牢固的点接触类型的支撑，而不存在随着扩大间隙以增加其尺寸，一般的结构的凸起部份的强度减弱的危险。

图8描述了本发明的另一实施例，在那里每个孔38 一般呈正方形。正方形孔38包括四个修饰成弧形的角顶38a、38b、38c和38d，其半径不等于，最好小于相应热传递管道15的半径。另外，正方形孔38具有四个直线部份38e、38f、38g和38h，其长度最好相同，并且与弧形角顶38a、38b、38c和38d相连。正方形孔38 的内接圆的直径等于或稍大于热传递管道15的直径。从而热传递管道15 与正方形孔38的边缘表面的四个点接触，以便得到牢固地支撑，阻止其横向移动。

间隙48a、48b、48c和48d邻近管道15而形成，并且由弧形角顶

38a、38b、38c和38d部份地限定。最好地，至少有一个间隙位于相应于气流A的下游。然而，间隙的定位可以修改。本实施例的间隙的功能在一定程度上类似于前面描述的实施例，并达到超越一般管道支撑结构的类似的优点。

已结合优选实施例对本发明进行了描述。然而这些实施例仅仅是举例，本发明不局限此。本领域的普通技术人员容易理解，可以做出各种变型，而不脱离所附权利要求限定的本发明的范围。

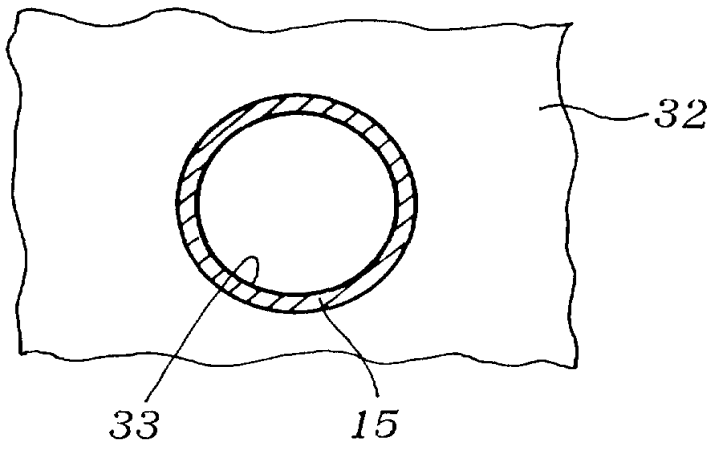


图　1

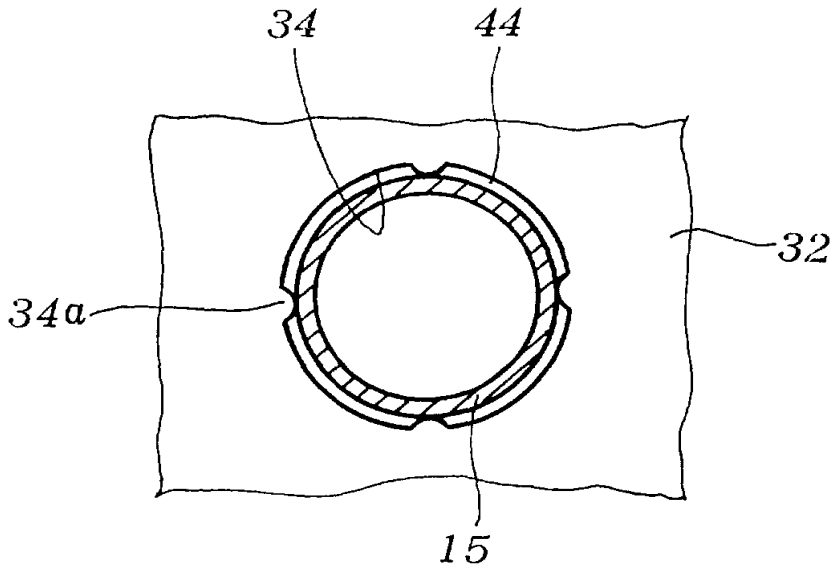


图　2

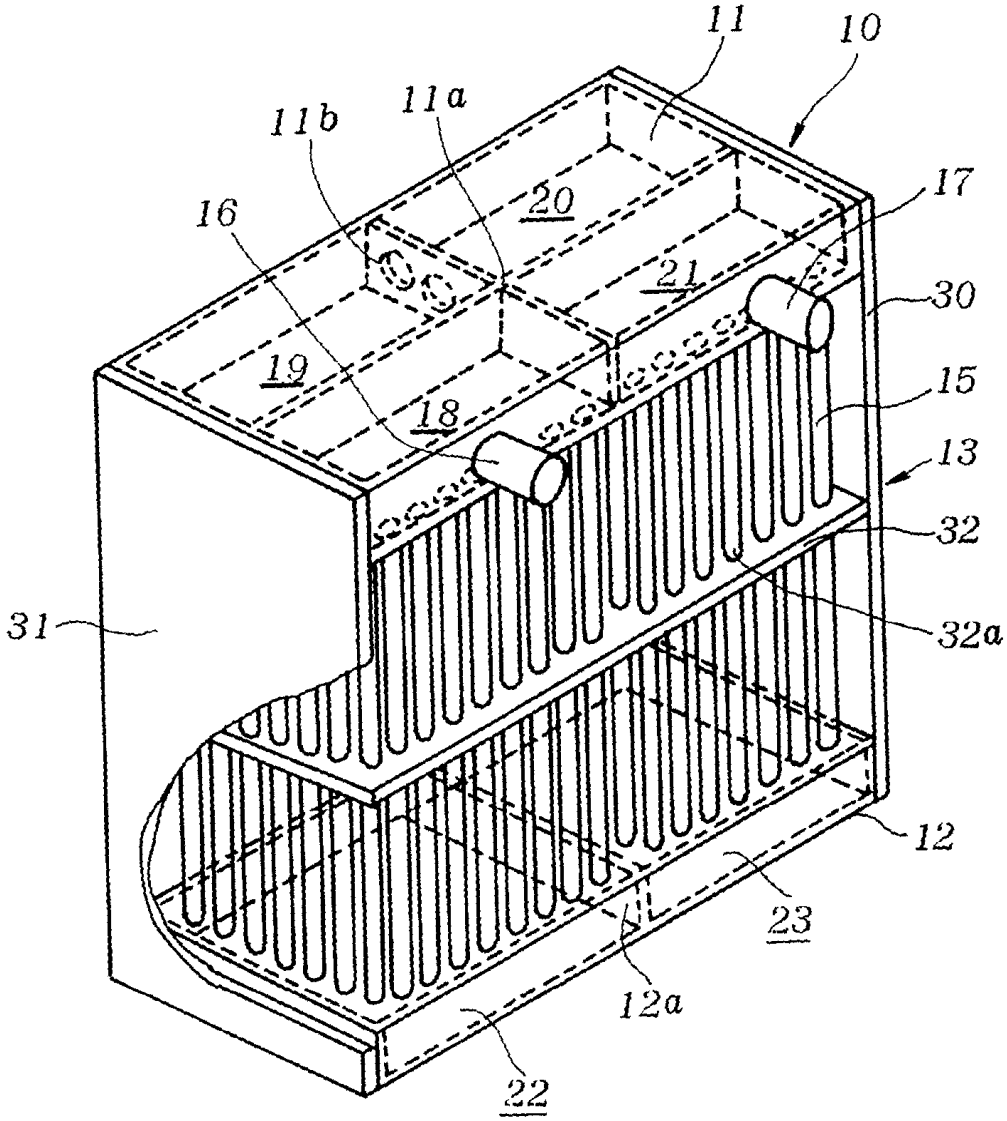


图 3

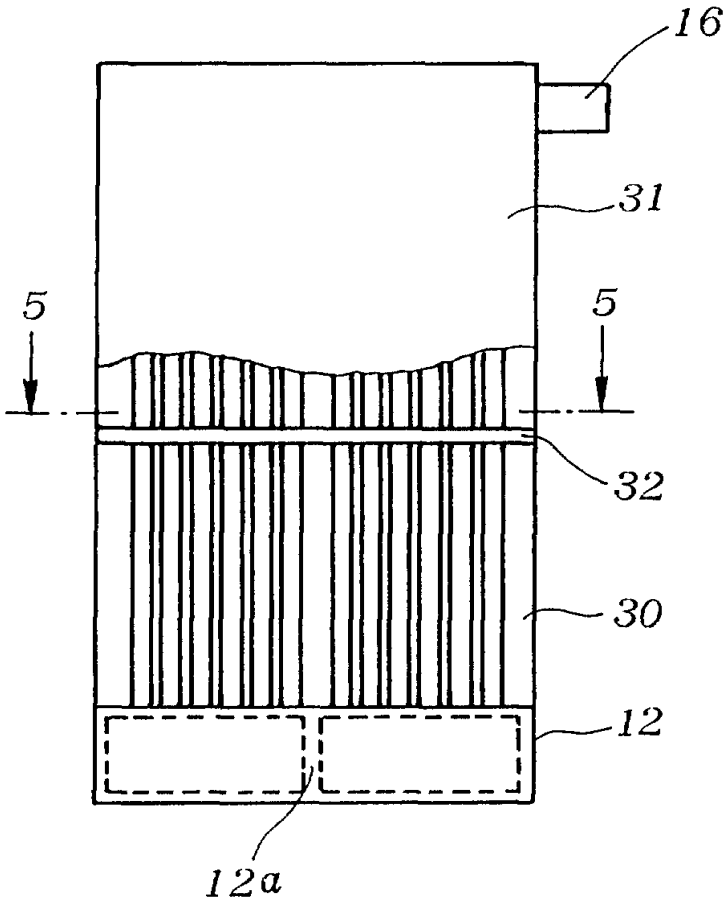


图　4

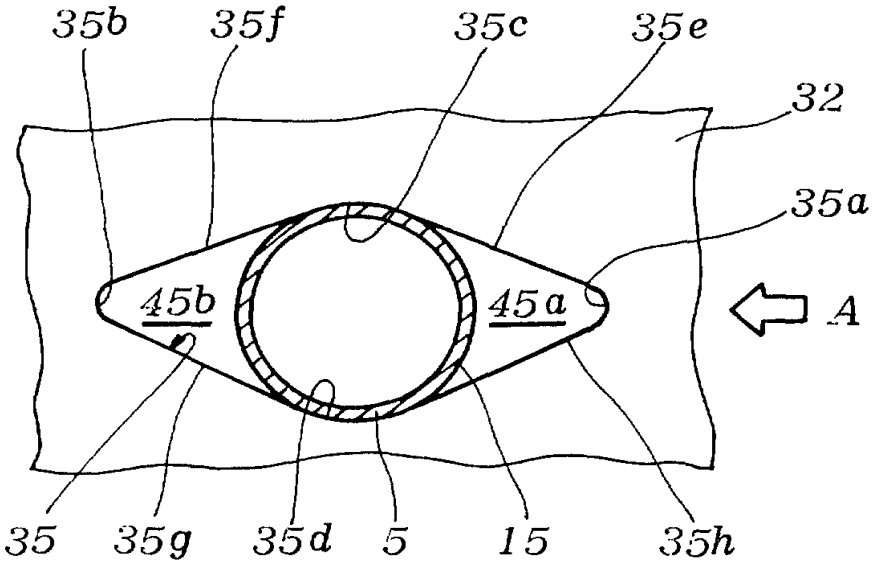

35b
35f
35c
35e
32
35a
45b
45a
A
35
35g
35d
5
15
35h

图 5

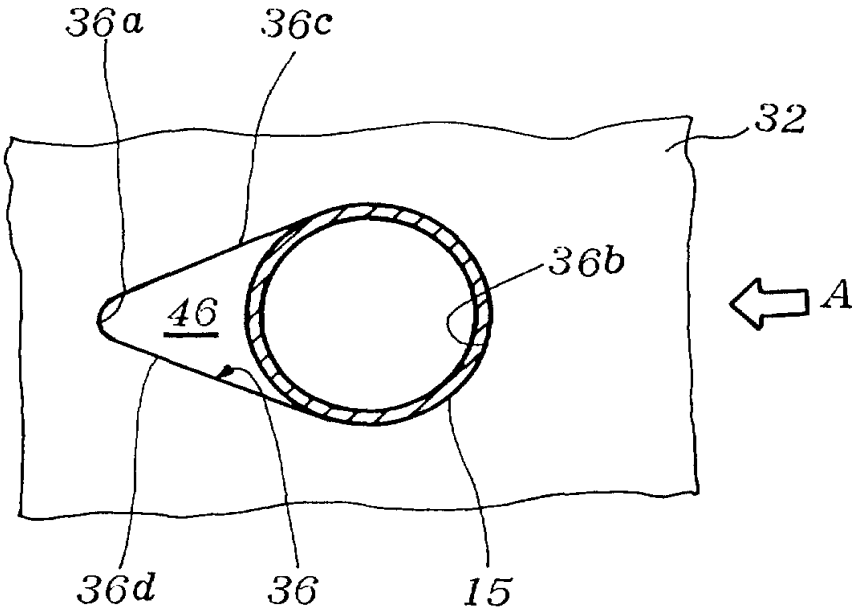

36a
36c
32
36b
46
A
36d
36
15

图 6

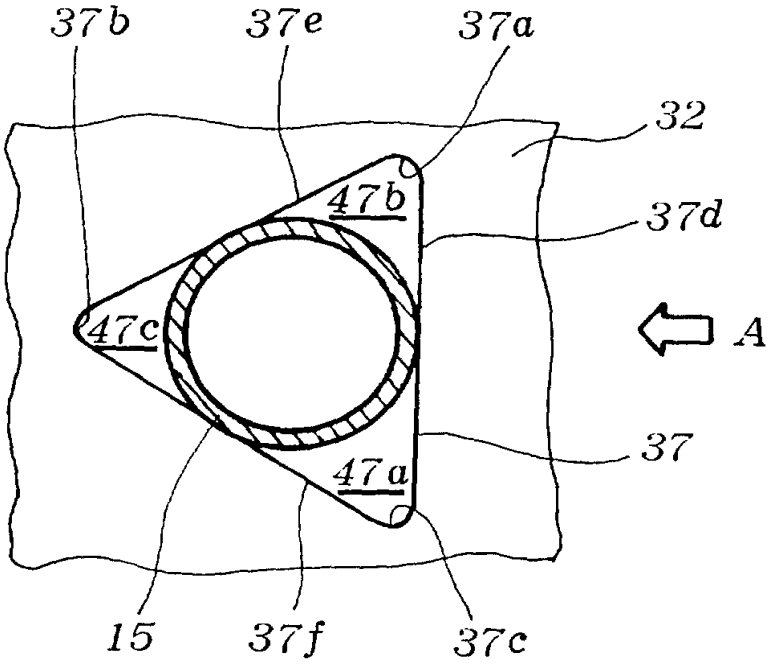

37b
37e
37a
32
47b
37d
47c
A
37
47a
15
37f
37c

图 7

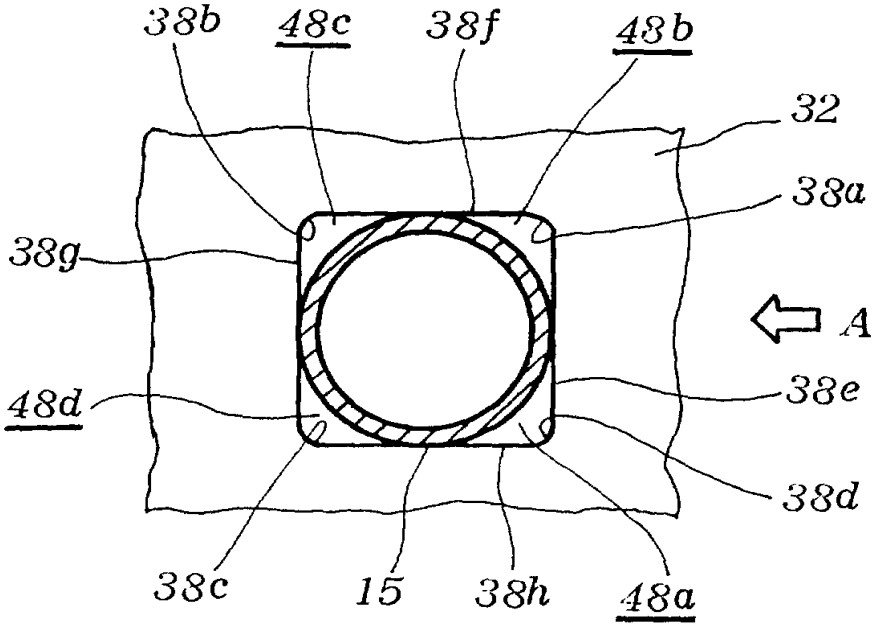

38b
48c
38f
48b
32
38a
38g
A
48d
38e
38d
38c
15
38h
48a

图 8