

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F28D 9/00

F28F 27/02

//F25B39/02



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96198973.4

[45] 授权公告日 2004 年 4 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 1145778C

[22] 申请日 1996. 10. 16 [21] 申请号 96198973.4

[30] 优先权

[32] 1995. 10. 24 [33] IT [31] MI95A002192

[86] 国际申请 PCT/SE1996/001309 1996. 10. 16

[87] 国际公布 WO97/15797 英 1997. 5. 1

[85] 进入国家阶段日期 1998. 6. 12

[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 K·伯尔蒂森 A·佐尔齐

审查员 巩建华

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

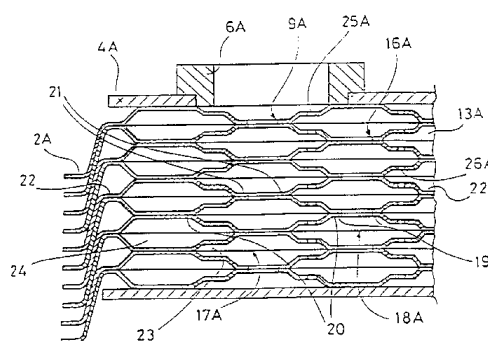
代理人 周备麟

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称 板式换热器

[57] 摘要

一种板式换热器，它包括一叠层传热板(2A；2B)，供例如冷却剂的液体蒸发之用，有一所述液体进口通道(17A；17B)，穿过该叠层板，还有一单独的分配通道(18A；18B)，也穿过该叠层板。进口通道(17A；17B)通过由传热板(2A；2B)形成的第一通道(25A；25B)跟分配通道(18A；18B)连通，分配通道(18A；18B)通过也由传热板(2A；2B)形成的第二通道(26A；26B)跟由传热板(2A；2B)之间交错的板间隙限定的蒸发流道(13A；13B)连通。



ISSN 1008-4274

1. 一种借助于第二流体供第一流体蒸发用的板式换热器，包括一叠层传热板（2A；2B），这些传热板设有进口孔道（9A；8B），
5 形成通过所述板叠层的第一流体进口通道（17A；17B）；安装在所述传热板之间的密封装置，限定分别供第一和第二流体流通的在板间相互间隔的第一流道（13A；13B）和第二流道，所述进口通道（17A；17B）与所述第一流道（13A，13B）连通，但由所述密封装置跟所述第二流道隔离，其特征在于：

10 传热板（2A；2B）设有另外的孔口（16A；16B），形成穿过板叠层的分配通道（18A；18B）；

传热板（2A；2B）形成第一通道（25A；25B），它们沿进口通道（17A；17B）分布，将进口通道跟分配通道（18A；18B）相互连通；还形成第二通道（26A；26B），它们将分配通道（18A；18B）
15 跟各传热板之间的第一流道（13A；13B）连通。

2. 按权利要求 1 所述的板式换热器，其特征在于所述第一和第二通道（25A，25B；26A，26B）的尺寸定得能使它们分别在进口通道（17A；17B）和分配通道（18A；18B）之间及分配通道（18A；18B）和第一流道（13A；13B）之间形成有节流的连通。

20 3. 按权利要求 1 或 2 所述的板式换热器，其特征在于所述第一和/或第二通道由各自的传热板中的通孔（25A；25B）构成。

4. 按权利要求 1 或 2 所述的板式换热器，其特征在于第一和/或第二通道由相邻的传热板（2B）形成并位于它们之间，在这样相邻的传热板中的至少一块上制出一凹槽（25B；26B）。

25 5. 按权利要求 1 或 2 所述的板式换热器，其特征在于第一通道（25A；25B）的尺寸沿进口通道（17A，18B）是不相同的。

6. 按权利要求 1 或 2 所述的板式换热器，其特征在于第一通道（25A；25B）沿进口通道（17A；17B）圆周周围分布。

7. 按权利要求 1 或 2 所述的板式换热器, 其特征在于设有一个以上的第二通道 (26A; 26b), 供分配通道 (18A; 18B) 和各第一流道 (13A; 13B) 之间连通用, 且沿分配通道 (18A; 18B) 的圆周周围分布。

5 8. 按权利要求 1 或 2 所述的板式换热器, 其特征在于第一通道 (25A; 25B) 沿进口通道 (17A; 17B) 每单位长度上的数量是不同的。

9. 按权利要求 1 或 2 所述的板式换热器, 其特征在于
成对的相邻传热板 (2A) 沿它们的进口孔道 (9A) 和另外的孔
10 道 (16A) 两者的周围彼此密封;

相邻对的相邻传热板 (2A) 在两个间隔区 (21, 22) 上全都沿它们各自的进口孔道 (9A) 彼此密封, 在这些区之间留有板间空隙 (24), 它也沿进口通道 (17A) 周围延伸;

分配通道 (18A) 穿过沿进口通道 (17A) 周围延伸的每一所间
15 空隙 (24)。

板式换热器

5 本发明涉及借助于第二流体蒸发第一流体，如致冷剂的板式换热器，包括一叠层传热板，设有一些进口，构成通过所述叠层板的第一流体的进口通道；设置在传热板之间的密封装置，将第一和第二流体分别流过的交错的第一流道和第二流道分界，所述进口通道与第一流道连通，但由所述密封装置将其与第二流道封隔。

10 这类板式换热器经常用作致冷系统中循环的致冷剂的蒸发器。这种致冷系统通常包括一个压气机，一个冷凝器，一个膨胀阀和一个蒸发器，全部成串联联接。在这类系统中用作蒸发器的板式换热器通常具有一些传热板，它们被焊接或钎焊在一起，但也可使用密封垫，作为传热板之间的密封装置。通常，在进口通道跟传热板间的蒸发流道之间的通道具有相同的尺寸。

15 在采用板式换热器作为蒸发器的上述这类致冷系统方面所公认的一个问题是进入板式换热器进口通道的致冷剂并不均匀分配到传热板之间的各蒸发流道。其中的一个理由可能是当通过膨胀阀后进入进口通道时已部分蒸发的致冷剂，沿整个进口通道并不保持均匀的液体/蒸发混合物形式，但趋向于各自部分分离成液体流和蒸气流。

20 致冷剂对板式换热器中不同的蒸发流道的不均匀分配导致板式换热器的某些部分没有有效地利用，在这些部分中，致冷剂也被不必要地过热。

25 为避免在上述这类板式换热器中致冷剂的不均匀分配问题，在瑞典专利申请 No. 870 2608 - 4 中已建议，在板式换热器进口通道和形成如上限定的致冷剂的蒸发流道的各板空隙之间的各通道中，应设置一节流装置。该节流装置可以是一个环或一个没有孔的垫片，设置在相邻成对的传热板之间。或者，该节流装置可以是一根具有若干孔的管道，配置在板式换热器的进口通道内。作为另一个替代方案，该节流装置可与传热板构成一体。这样，限定两相邻传热板的进口孔道的板边部可边对边地彼此叠靠，除了在构成致冷剂进口的小范围内的在相邻板间形成的这些流道外。

30 具有刚才所述的这类该节装置的板式换热器难以制造。采用单独

的环或垫片非常昂贵，且当装配板式热交换器时，难以将这些或垫片定位在正确的位置上。管式节流装置其长度必须适于包括在板式换热器中的传热板的数目，且必须相对于通至传热板之间的流道的进口通道正确地定位。板的孔口边缘部的折叠证明是不实用的，取决于传热板大多由极薄的板料制成，因而难以按瑞典专利申请中所建议的方法获得充分限定的进口，这些进口通至板隙。

DE 4422 178 公开了板式换热器中两相致冷剂流的分配装置，包括一个具有能渗透的壁的中空体，配置在板式换热器的进口通道内。该渗透体具有一中心通道，接收来自板式换热器进口处的膨胀阀的两相致冷剂，并沿所述进口通道经该渗透体将其冷凝。最好，譬如说，该渗透体自进口通道的进口端渐缩，并被一套筒包围，该套筒具有节流开口，与通至传热板间的各蒸发流道相应通道相对。这种分配装置的缺点是昂贵，且须适合于进口通道的长度。

WO 94/14021 也公开了一种被用作致冷系统中蒸发器的板式换热器。取穿孔管形式的分配器配置在板式换热器的致冷剂进口通道内。该分配器可包括流量调节装置。同样，这种致冷剂分配装置是昂贵的，并有其缺点的，它必须适于板式换热器的进口通道的长度。

本发明的目的是要避免先前公开的板式换热器的上述缺点，并提供一种易于制造和价格便宜的板式换热器，其中，传热板是这样构成的，能使流到传热板之间各蒸发流道的要被蒸发的致冷剂或其它液体获得均匀分配。

按照本发明，该目的能利用最初描述的这种板式换热器来实现，其主要特征为，该传热板设有另外的孔口，构成通过板叠层的分配通道，而这些传热板构成第一通道，和第二通道，第一通道沿进口通道分布，并通过分配通道跟进口通道相互连接，第二通道通过各传热板之间的第一流道跟分配通道连接。

为完成对流入单独流道的致冷剂或其它液体的限流，就本发明来说，无须额外的部件。上述这些单独流道构成各传热板间的蒸发空间。

这种节流是由在装配前预成形传热板来完成的。这意味着，按此方法预成形的任何数目的传热板都能装配成一个板式换热器，而无须作出特别的努力来使该节流装置适合于这样使用的传热板的目数。

在本发明的板式换热器中，当通过在进口通道和分配通道之间形

成的第一通道时,使要被蒸发的致冷剂或其它液体的迎面流承受第一压降和部分蒸发。然后在进入、流经第二通道和在各传热板之间形成的蒸发流道之前,在分配通道中经受压力相等。这使流体传热板之间各流道的致冷剂得到非常均匀的分配,从而使板式换热器获得非常有效的利用。当致冷剂进入进口通道时,已部分蒸发的情况下,在致冷剂液体/蒸气混合物进入在各传热板之间形成的蒸发流道前,本发明具有改善其均匀性的效果。

如上面指出的,本发明的板式换热器不仅能用于各种致冷剂的蒸发,而且能用于其它液体的蒸发。这意味着经常用于致冷系统中的这类膨胀阀并不总是需要采用的。代之以,构成本发明板式换热器进口通道和分配通道之间连通的上述第一通道可构成输入液体的最初部分蒸发装置,该输入液体然后在各传热板之间的实际蒸发流道内进一步地蒸发。当本发明的板式换热器应用于这种系统中时致冷系统的常规膨胀阀或许可以省去。

参照各附图,下面叙述本发明,其中:

图1表示板式换热器的透视图;

图2表示沿图1中A-A线看时常规板式换热器的模剖面图;

图3表示沿图1中A-A线看时,本发明第一实施例的板式换热器的部分横剖面;

图4表示包括在本发明另一实施例的板式换热器中的部分传热板;

图5表示沿图4中B-B线看时,经图4板叠层的横剖面。

图1表一板式换热器1,包括一叠层传热板2和两个分别配置在叠层底部和顶部的外盖板3和4。板式换热器1具有两种换热流体的第一和第二进口5和6,以及第一和第二出口7和8。

图2所示的板式换热器包括十个传热板2,它们配置在上盖板4和下盖板3之间彼此的顶部。换热器的传热板2的数目相对于所希望的板式换热器的传热量当然可以变化。

传热板2设有孔口9和10。各自的孔口9和各自的孔口10分别彼此对齐。这样,孔口9构成通过板层的进口通道11,孔口10构成通过板层的出口通道12。进口通道11以其一端连于第一换热流体进口管6,而出口通道12连于第二换热流体的出口管7。

常规型式的板式换热器 1 在各传热板没有密封装置，它与各自的传热板一起每隔一板间隙形式第一换热流体的第一流道 13，而在剩余的板间隙中形成第二换热流体的第二流道 14。

5 传热板 2 设有波纹形平行延伸边缘，使相邻的传热板 2 的边缘在板距中相交并彼此贴靠。每个第一流道 13 经至少一个进口开口 15 与进口通道 11 连通，进口开口 15 在两相邻传热板 2 的孔口 9 之间形成。每个第二流道 14 按同样的方式与出口通道 12 连通。

所述板式换热器包括若干矩形传热板 2，当然，也可采用具有不同形状，例如圆形的传热板。

10 这些板式换热器的板既能通过钎焊、粘结或焊接永久地连结，也可设有密封垫，以允许板式换热器拆卸。

图 3 表示按本发明第一实施例设计的部分板式换热器。每一传热板 2A 设有第一孔口 9A 和相距一小间距的第二孔口 16A。所有第一孔口 9A 对齐，并形成通过传热板 2A 叠层的进口通道 17A，所有的第二孔口 16A 也对齐，形成分配通道 18A，与进口通道 17A 平行延伸，通
15 过传热板叠层。

在孔口 9A 和 17a 范围内，传热板按这样方式压制成，使每两相邻传热板，其间限定了要供第一流体流通的流道 13A，在第一区 19 内，两者彼此贴靠，靠近孔口 16A 周围延伸，并在第二区 20 内，在离形成
20 这些孔口 9A 的板边缘部某个距离处围绕孔口 9A 周围延伸。两相邻传热板 2A 中的每一个紧靠另一相邻传热板，借助它们限定了要供第二流体流通的流道（在图 3 中未示），在第三区 21 内两者靠近孔口 9A 周围延伸，在第四区 22 内，沿形成孔口 9A 和 16A 的相应传热板的整个区周围延伸。这些传热板，例如用钎焊在所有区 19-22 内永久地连结
25 在一起。

这样，在孔口 9A 和 16A 区内形成了交替的板空间，圆形腔 23 与所述进口通道 17A 连通，而圆环腔 24 与所述分配腔 18A 连通。

为使进口通道 17A 和分配通道 18A 之间连通，在传热板 2A 中具有呈通孔 25A 形式的第一通道。最好，至少一个孔 25A 使每个所述腔 23
30 连通一个所述腔 24。此外，为使分配通道 18A 和每个流道 13A 连通，供被蒸发的液体流过，在传热板 2A 中具有也呈通孔 26A 形式的第二流道。最好，至少一个孔 26A 使所述腔 24 中的一个与所述流道 13A 的一

个连通。

孔 25A 和 26A 的数目和尺寸可方便地适于在腔 17A 和 18A 之间并进入流道 13A 的流体流量所希望的节流作用。孔 25A 和 26A 可在所有传热板 2 上或仅每隔一传热板制出。与腔 23 和 24 中的一个或二个连通的孔若多于一个，则这些孔可分别沿进口通道 17A 或分配通道 18A 周围分布。分别沿进口通道 17A 和分配通道 18A 周围的孔 25A 和 26A 之间的间隔可按需要改变。

本发明能有选择地选定孔 25A 和 26A 的适当尺寸，因而能形成供输入致冷剂节流用的充分限定的输入开口。本发明的实质在于，要蒸发的致冷剂或其它液体流当通过进口通道 17A 和分配通道 18A 之间的孔 25A 时经受第一压力降，而当通过分配通道 18A 和蒸发流道 13A 之间的孔 26A 时经受第二压力降，其中，蒸发流道 13A 处在相邻传热板之间。

这样，在本发明的板式换热器中，供进入蒸发流道的致冷剂或其它液体流用的节流装置被归并到传热板中，从而，使板式换热器的制造和装配成本降低。

图 4 和 5 表示本发明的另一实施例。图 4 表示传热板 2B 的一角部，而图 5 表示沿图 4 中 B-B 线看时经四块这种板叠层的横剖视图。

每一传热板 2B 在其角部有一圆形进口孔道 9B 和形成新月形的另外孔道 16B。如图 5 中所示，这些板的各进口孔道 9B 对齐而构成经该板叠层的进口通道 17B，另外的孔道 16B 构成分配通道 18B。

传热板 2B 借助于如下的方法，将它们各自的角部进行压力加工，使它们彼此紧靠来制成。

每两个传热板，在它们之间限定了一个供蒸发流作用的蒸发流道 13B，在扩展区 27 内彼此紧靠，如图 4 所示。该区 27 包括该两板的相应孔口 9B 和 16B 中的每一个，而这些板在围绕相应孔口 9B 和 16B 的该区内也焊接在一起。

然而，在区 27 的小部分内，该两板中的至少一板，在其面对另一板的一面上，设有窄槽 25B 和 26B，使该两板在区 27 的这些小部分上设有贴靠或相互连接。这意味着，如从图 5 中可看到的，所述槽 25B 构成连接进口通道 17B 和分配通道 18B 的第一通道，而所述槽 26B 构成连接分配通道 18B 和蒸发流道 13B 的第二通道，其中，蒸发流道 13B

在两相邻传热板 2B 之间形式。

在示于图 5 中的两块最上的传热板 2B 构成按方才所述的方法彼此连接的第一对板的同时，示于图 5 中的其余两板构成以同样方法彼此连接的相邻的第二对板。这两对板彼此叠置，且进口通道 17B 和分配通道 18B 借助于一圆环形密封垫 28 跟在这两对板之间形成的板间隙的主要部分隔离。密封垫 28 安装在两相对的密封槽 24 中，这些槽是在组成彼此面对的板对的两块板上经压力加工成的（见图 5），且整个围绕各板的该区延伸，进口孔道 9B 和另外的孔道在该区内形成（见图 4）。

这样，与图 3 实施例不同，按图 3 实施例，相应的第一和第二通道具有传热板中通孔 25A、26A 的形式，而按图 4 和图 5 实施例，相应的第一和第二通道具有由凹槽或槽 25B、26B 构成的相当通道，这些槽 25B、26B 是在传热板中经压力加工成的。每一通道 25B、26B 可由在相关板中的仅一块板上的一条槽形成，或由在两块板上的两条相对槽形成，如图 5 所示。在图 4 中，用虚线表示，可制出多于一条通道 25B 和多于一条通道 26B。

当然，按需要可选择这些通道所希望有的数量，尺寸和位置，并且在装配之前通过预成形这些传热板能方便地做到这点。

显然，如图 5 所示，如果需要，仅有一密封垫作为其间密封装置的这些板对能被分离，以便更换密封垫。关于图 5 应当指出，在各所述板对的两板之间限定的蒸发流道 13B。整个地围绕相应板的区 27 延伸，在该区中，这些板彼此紧靠和密封。蒸发流道 13B 的主要部分在这些板的主传热部位之间形成，其中的一部分在图 4 中以 30 表示。因此，要被蒸发的液体在进入位于分配通道 18B 和图 5 中所示的该板的左上角部之间的该区中的蒸发流道 13B 之前，将不得不自进口通 17B 流经通道 25B、分配腔 18B 和通道 26B。因此，它会分别在分配通道 18B 和进口通道 17B 的两侧流到蒸发流道 13B 的所述主要部分。

通常，当应用于致冷系统中时，板式换热器装有垂直延伸的板，并使供蒸发液体用的进口通道 17B 处在板式换热器的下部。然而，该板也可应用于按图 5 所示的方位。

如果希望的话，在不背离本发明思想的情况下，可将分配通道（18A 或 18B）分为几个单独的分配通道部分，每一个穿过若干传热板，并

经通道（26A 或 26B）与处在各传热板之间的若干个板隙或流道（13A 或 13B）连通。

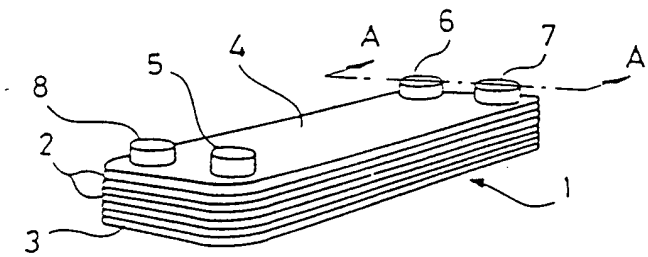


图 1

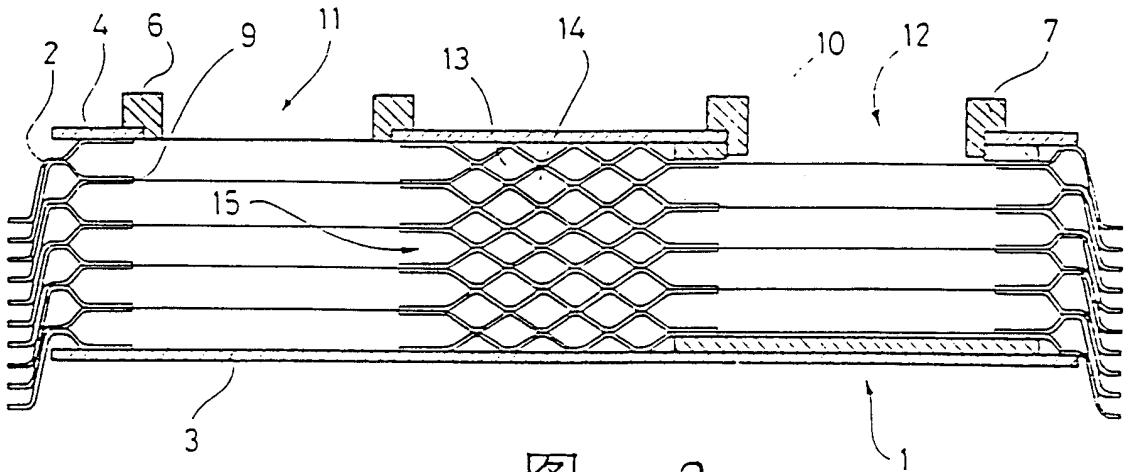


图 2

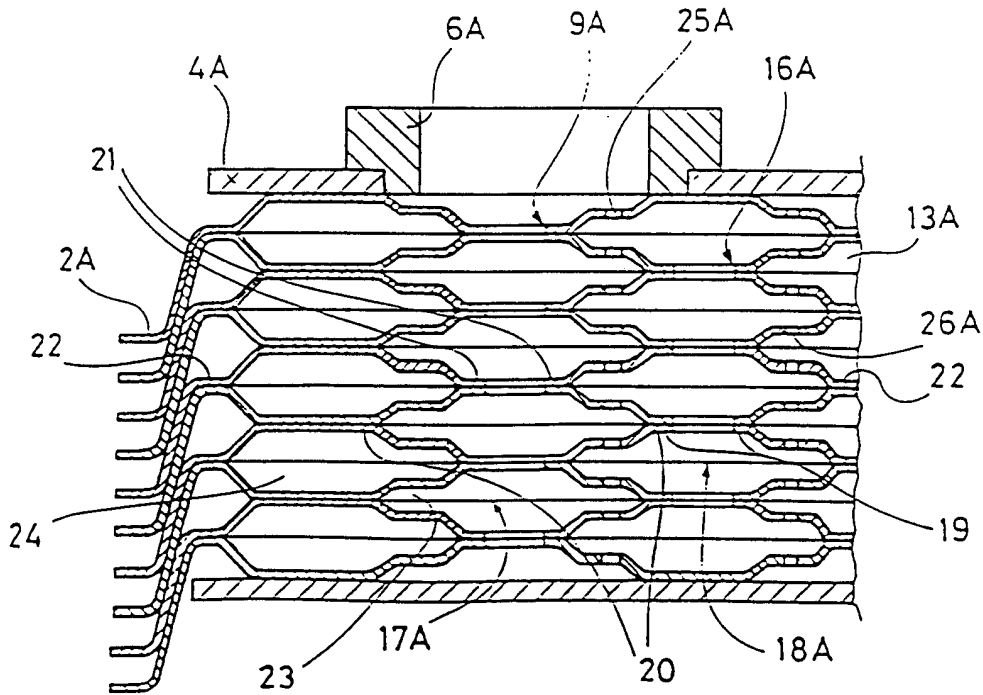


图 3

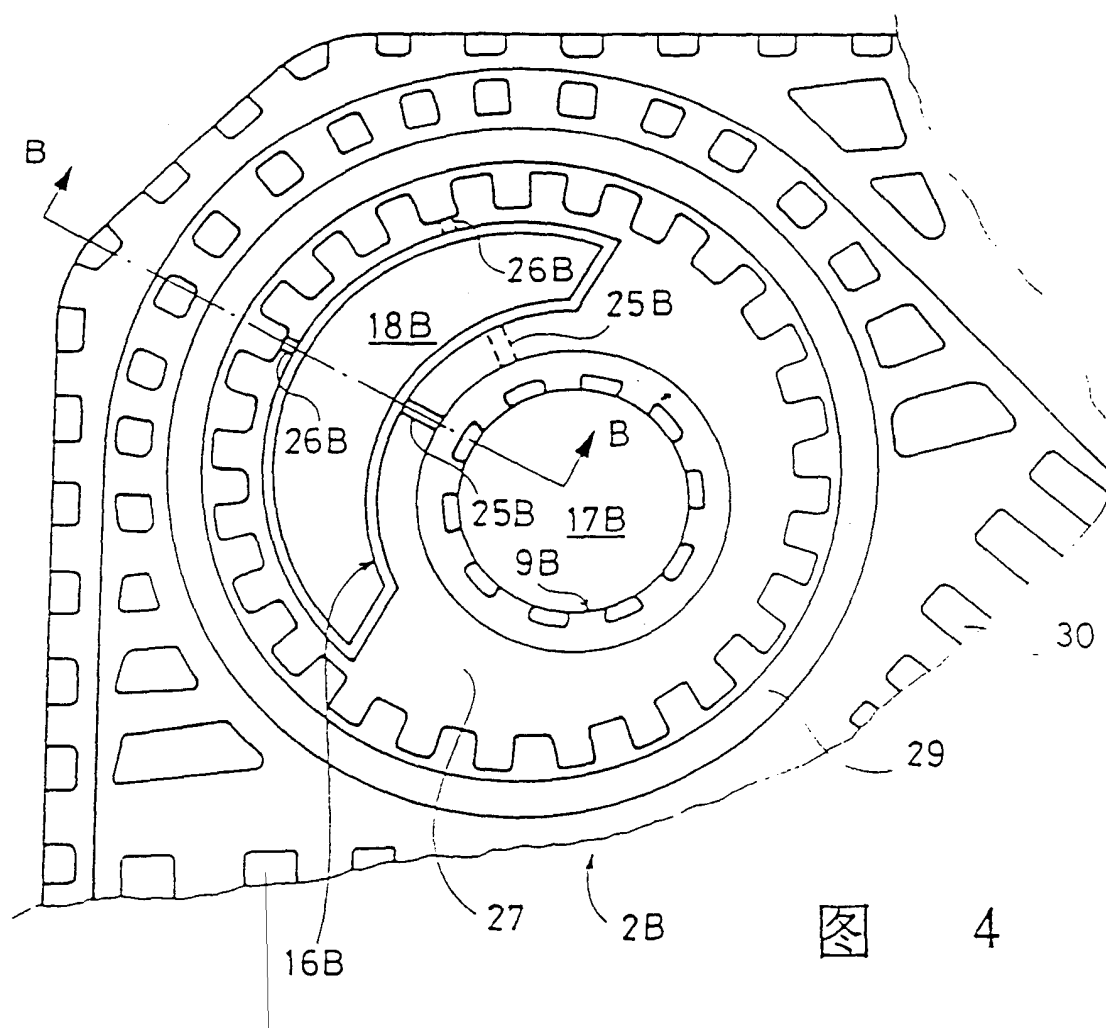


图 4

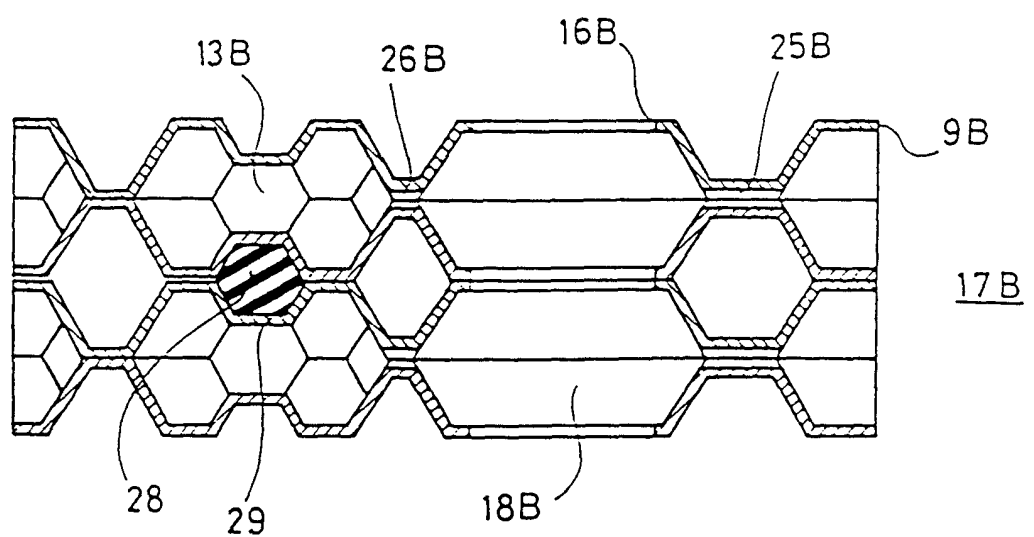


图 5