

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97195104.7

[45] 授权公告日 2002 年 2 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 1079274C

[22] 申请日 1997.4.24 [24] 颁证日 2002.2.20

[21] 申请号 97195104.7

[30] 优先权

[32] 1996.4.26 [33] US [31] 08/639,371

[86] 国际申请 PCT/US97/06612 1997.4.24

[87] 国际公布 WO97/40917 英 1997.11.6

[85] 进入国家阶段日期 1998.11.30

[73] 专利权人 唐纳森公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 G·R·吉林厄姆 W·M·瓦格纳

J·C·托卡 D·T·里奇

J·C·罗思曼 F·H·瓦尔奎斯特

[56] 参考文献

US A 2599604 1952. 6. 10 _

US A 4589983 1986. 5. 20 B01D27/06

审查员 秦士魁

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

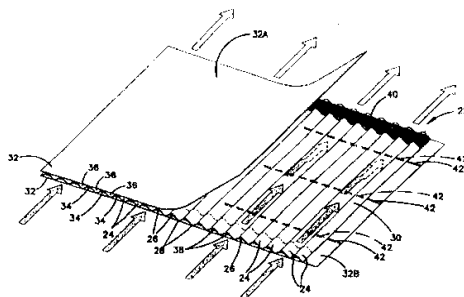
代理人 闻 卿

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图页数 17 页

[54] 发明名称 在线式过滤装置

[57] 摘要

一种过滤装置插入一管道内,能使流体从上游流至下游。所述过滤装置包括其内形成有各凹槽(24)的槽纹式过滤介质。所述过滤器可在所述过滤器的一外缘和管道的下游侧之间形成密封。所述过滤介质可以被卷起来或层叠起来,以与管道的形状相匹配。



权 利 要 求 书

1. 一种用来插入一管道内的过滤装置(20)，它具有一上游侧和一下游侧，能使流体基本平行于一自上游侧至下游侧的方向、从上游侧流过所述过滤装置而流至下游侧，它包括：

结构上能自我支承的槽纹式过滤介质所形成的具有一外表面的一过滤件(22)、所述过滤介质包括一槽片(33)和至少一个面片(32)，从而能形成若干个凹槽腔室壁，这些凹槽腔室壁形成多个凹槽腔室(34)，它们沿着自上游侧至下游侧的方向延伸，其中相邻的腔室具有交替的、相反的敞开端和封闭端，其中流体流过各凹槽腔室壁并从敞开的下游端流出来；所述过滤装置的特征在于，

一不可渗透的层(66)，它与槽式过滤件(22)形成一体并作为槽式过滤件的一部分，并封闭住所述过滤介质的外表面，并在槽纹式过滤介质上方形成管道(64)的一外壁，并密封于所述管道的上游部分和下游部分；以及

当将槽式过滤件插入管道内时、位于所述一体形成作为槽式过滤件一部分的不可渗透层和管道之间的密封形成装置(73)。

2. 如权利要求 1 所述的过滤装置，其特征在于，所述过滤装置(20)包括一上游面和一下游面，并且与所述流体接合的过滤件(22)的上游面包括一大于管道横截面面积的横截面液流接近面积。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的过滤装置，其特征在于，它还包括一与密封装置相啮合的扣紧件(76)。

4. 如权利要求 3 所述的过滤装置，其特征在于，所述密封装置(73)包括一环形的垫圈构件(73)。

5. 如权利要求 4 所述的过滤装置，其特征在于，在所述不可渗透层(66)和所述管道之间延伸的所述密封装置包括一上游密封件和下游密封件。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的过滤装置(20)，其特征在于，所述过滤器相对于上游流体是对齐的，以使流体平行地、基本上笔直地从所述管道上游通过所述过滤器流至管道下游。

7. 如权利要求 1 所述的过滤装置，其特征在于，它还包括位于槽纹式过滤介质上游的预过滤多孔材料。

8. 如权利要求 1 或 7 所述的过滤装置，其特征在于，所述不渗透层包括一施加于所述过滤介质外部的不可渗透涂覆层。

9. 如权利要求 1 所述的过滤装置，其特征在于，一体形成的不渗透层包括一施加于槽纹式过滤介质外表面的塑料或尿烷肤层。

10. 一种用来制造如权利要求 1 所述过滤装置的方法；所述过滤装置可插入一管

道内，所述过滤装置具有一上游侧和一下游侧，能使流体基本平行于一自上游侧至下游侧的方向、从上游侧流过所述过滤装置而流至下游侧，并包括：结构上能自支承的槽纹式过滤介质(22)，它具有一外部，所述过滤介质包括多个基本平行的凹槽(24)，这些凹槽沿着自上游侧至下游侧的方向延伸；一不可渗透的层(66)，它封住所述槽纹式过滤介质的外部，并在槽纹式过滤介质上方形成管道(64)的一外壁，并连接于所述管道的上游部分和下游部分；以及当将槽式过滤件插入管道内时位于过滤介质的下游侧所述不可渗透层和管道之间的密封形成装置，它可以使流体从上游通过所述过滤器流至下游；所述方法包括以下步骤：

制成具有一定长度的槽纹式过滤介质，所述槽纹式过滤介质具有一第一和第二面；

将一密封材料设置在第一面和第二面上；

将一面片施加在第一面上；

层叠具有上述长度的过滤介质，以形成一过滤件，使相邻层的过滤介质是密封的；

将一不可渗透层施加于所述过滤件的周缘，以及

将经层叠的过滤介质的外部密封于一管道。

11. 如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述层叠方法包括将所述过滤介质卷成一种螺旋形结构，从而来密封住相邻的各层。

12. 如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述层叠步骤包括围绕一中心构件来卷绕所述过滤介质。

13. 如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述层叠步骤包括将所述过滤介质层叠成一块状结构。

在线式过滤装置

本发明的背景

1. 本发明的领域

本发明涉及一种过滤装置，特别涉及一种具有槽纹式过滤介质的过滤装置，所述槽纹式过滤介质在线式地设置在一管道或其它通道内。

2. 已有技术

在线式设置、用来过滤气体或液体的过滤器是众所周知的，并且通常可用于多种过滤应用情况。虽然已有技术的过滤装置能较满意地将大部分颗粒和其它物质从气体和液体中过滤掉，但是仍可作出进一步改进。在很多过滤应用中，过滤效率，尤其是过滤掉小颗粒和烟灰的过滤效率，以及过滤器两端的压差是较为关键的。

过滤器设计的一个常见的问题是过滤表面面积不足。已有技术中那些为了提高一具有给定容积的过滤器的有效过滤表面面积作出的尝试还不是很成功的。通常使用的是那些采用一褶皱式过滤介质的褶皱式过滤器。虽然褶皱式材料可增加过滤面积，但是当所打的褶被设置得越来越靠近，并且将越来越多的过滤介质设置在任一给定容积内时，皱褶就被压得越来越紧，从而限制了流体的流动。由于流体流速必须增大以便流过所述过滤介质，因此，过滤器两端的压差就增大。这样就可能会带来另外一些问题，尤其是在某些发动机和涡轮的过滤应用中。

和褶皱式过滤器一样，大多数可渗透过滤介质本身不具有结构的支承作用。因此，过滤器要用结构上能支承过滤材料的壳体。壳体的附加质量增加了过滤器的重量和成本。可能会有这样一些应用情况，其中，在管道和过滤件的外膜之间只需要一简单的密封件，就可以获得一用于过滤流体的封闭腔室，但是必须使用一较重的壳体以支承过滤介质。

除了已有技术过滤器有关于压差和介质面积的那些问题之外，已有技术过滤器还不能适于多种形状和横截面。具体地说，可能会有这样一些应用情况，其中，可能需要这样一种在线式过滤器，即具有较好的液流分配的、增大的流体承接面积的过滤器。采用褶皱式过滤器或其它已有技术过滤介质构造，是不可能达到这样的一种设计要求的。此外，可能还会要求特定的形状或过滤器轮廓，而这利用已有技术的过滤器是不可能很方便地实现的。

很多的在线式过滤器都是使流体径向流动的，其中气体或液体流入一中心腔室并径向向外流至一指向径向的出口。方向上的变化可影响流体的流动并可以使过滤器两端具有更大的压差。入口和出口不能使流体笔直地在线式流动，从而常常会导致附加

的管道作业，并进一步变化向上游或向下游的流动方向。

可以理解的是，汽车空气过滤器已有了很大的改进。第一批过滤器具有施加于过滤介质的油以俘获颗粒。由于过滤器技术的改进，过滤器的构造变成一采用环形构造、位于发动机顶部上的褶皱式过滤器。目前在汽车中的过滤器普遍采用的是一板式过滤器，它构造得能装入小发动机室的拥挤空间内。但是，可以理解的是，对目前和将来的汽车设计来说，人们需要更有效且更小的过滤器。

汽车发动机空气过滤器具有某些特别的过滤问题。由于汽车技术的变化，人们更着重于增大乘客的座室，而只留给发动机和相关构件以较小的空间。例如，近来驾驶室向前的设计将乘客的座室向前移，并要求横向地安装发动机，只有有限的空间可用于诸如过滤器以及有关的管道作业。人们需要具有相同或提高效率的、越来越小的过滤器，以便为其它构件或乘客提供额外的空间。此外，半货车及重型设备常常使用一些位于发动机室和驾驶室外侧上的空气过滤器。对于空气动力学和外观来说，以及为了提高司机和售票员的能见度，制造商将那些外部过滤器移入所述发动机室内或位于发动机罩下方，从而增加了对空间的要求。

汽车制造商正试图延长两次维修保养之间的间隔期。很多新型汽车都希望能在汽车行驶了 16,093 公里 (100,000 英里) 之后才需要维修保养。人们希望，所用的空气过滤器也能经受更大的负荷，并且在更换之前能适应较长的维修保养间隔期。

对过滤器除了有较艰难的空间要求和使用寿命要求之外，人们还要求空气过滤器具有更佳的性能。试图提高节油性能的较高性能发动机常常要求更大的空气流动速率。实现这种流动速率的同时还尝试最大程度地降低过滤器处的流体阻力。此外，要求在极度苛刻的工作状况中具有所需性能的越野车辆的流行要求过滤的效率有所提高，同时还要求更大的承载能力，以便不必短周期地更换过滤器。发动机设计还要求过滤结构具有灵活性，从而使过滤器能适于生产出来的特殊发动机和车辆型号。

在授予 Kaiser 的美国专利 2,019,186 中示出了试图克服这些问题的一种已有技术过滤器。虽然 Kaiser 专利示出了褶皱式过滤介质，但是必须将它浸在油或其它物质中，而这会使颗粒附着于过滤材料上。授予 Nara 等人的美国专利 4,310,419 提供了较大的过滤密度，但是它要求流体径向流动。美国专利 4,289,513 示出了褶皱式或槽式过滤器，但是它只能提供敞口的凹槽，因此流体很可能不能流过过滤介质。美国专利 4,065,341 示出了一种制造螺旋形槽式过滤器的方法，但是这种过滤器要求流体径向流动地流过所述过滤介质。

可见，需要一种新的且改进的过滤装置。具体地说，这种过滤装置从结构上说应该能自我支承，以降低所要求于过滤器壳体的支承性能。此外，这种过滤装置应该能在给定容积的条件下提供增大的过滤介质面积，从而降低所述过滤器两端的压降以及过滤器所要求的总容积。这种过滤器应该能使流体笔直畅通地流动而不是径向流动。

这种过滤器还应该能适应于种种形状和结构，并可以方便地插入流体或从流体中取出来。本发明可以解决这些以及其它有关于过滤装置的问题。

本发明的概述

本发明旨在提供一种过滤装置，特别是旨在提供一种能在线地插入一管道内且能使流体笔直畅通地流动的槽式过滤装置。根据本发明的一方面，提供了一种用来插入一管道内的过滤装置，它具有一上游侧和一下游侧，能使流体基本平行于一自上游侧至下游侧的方向、从上游侧流过所述过滤装置而流至下游侧，它包括：结构上能自我支承的槽纹式过滤介质所形成的具有一外表面的一过滤件、所述过滤介质包括一槽片和至少一个面片，从而能形成若干个凹槽腔室壁，这些凹槽腔室壁形成多个凹槽腔室，它们沿着自上游侧至下游侧的方向延伸，其中相邻的腔室具有交替的、相反的敞开端和封闭端，其中流体流过各凹槽腔室壁并从敞开的下游端流出来；所述过滤装置的特征在于，一不可渗透的层，它与槽式过滤件形成一体并作为槽式过滤件的一部分，并封闭住所述过滤介质的外表面，并在槽纹式过滤介质上方形成管道的一外壁，并密封于所述管道的上游部分和下游部分；以及当将槽式过滤件插入管道内时、位于所述一体形成作为槽式过滤件一部分的不可渗透层和管道之间的密封形成装置。因此，通过上游端的流体进入所述敞口的槽式腔室并通过过滤介质而流至其下游端敞口的槽式腔室，从而可以对流体进行过滤。

本发明的另一方面提供了一种过滤装置制造方法，所述过滤装置可插入一管道内，所述过滤装置具有一上游侧和一下游侧，能使流体基本平行于一自上游侧至下游侧的方向、从上游侧流过所述过滤装置而流至下游侧，并包括：结构上能自我支承的槽纹式过滤介质，它具有一外部，所述过滤介质包括多个基本平行的凹槽，这些凹槽沿着自上游侧至下游侧的方向延伸；一不可渗透的层，它封住所述槽纹式过滤介质的外部，并在槽纹式过滤介质上方形成管道的一外壁，并连接于所述管道的上游部分和下游部分；以及当将槽式过滤件插入管道内时位于过滤介质的下游侧所述不可渗透层和管道之间的密封形成装置，它可以使流体从上游通过所述过滤器流至下游；所述方法包括以下步骤：制成具有一定长度的槽纹式过滤介质，所述槽纹式过滤介质具有一第一和第二面；将一密封材料设置在第一面和第二面上；将一面片施加在第一面上；层叠具有上述长度的过滤介质，以形成一过滤件，使相邻层的过滤介质是密封的；将一不可渗透层施加于所述过滤件的周缘，以及将经层叠的过滤介质的外部密封于一管道。

根据本发明的第一实施例，一过滤件设置在一壳体内，所述壳体的直径相对于上游、下游管道来说被加大。以此方式，可以提供较大的过滤介质面积，而容积却较小。而且，可以降低流体流动阻力和过滤器两端的压降。

本发明的另外一些实施例可以提供多种形状，并可以包括一位于所述过滤件上游或围绕所述过滤件的预过滤材料。过滤件的形状包括圆形、块状、V形和椭圆形。壳体可以是一位于过滤件下游的简单的密封件，或者是一包括一入口和一出口的壳体。各实施例可以使流体基本笔直畅通地流动，而其中向上游和向下游的流动方向是基本上不会改变的。可以理解的是，本发明可以适于多种过滤形状和通道。

这些和其它种种优点以及构成本发明特征的新颖特点已由附在本说明书之后且构成其一部分的权利要求书加以一一指出。但是，为了更好地理解本发明、其优点和通过使用所能获得的目的，还请参阅构成本说明书另一部分的附图，以及对本发明一较佳实施例的举例性说明和描述。

附图简要说明

在各附图中，凡是相同的字符和标号均表示相应的构件：

图1是用于根据本发明原理的过滤装置的双面具有凹槽的过滤介质的立体图

图2A-图2B示出了用来制造图1所示过滤介质的工艺流程的示意图；

图3示出了根据本发明原理的、层叠成一块状结构的槽纹式过滤介质的立体图；

图4示出了用于图3所示过滤件的一层单面过滤介质的具体结构立体图；

图5示出了根据本发明原理的、按螺旋式卷成圆柱形结构的所述槽纹式过滤介质的立体图；

图6示出了用于图5所示过滤件的、螺旋形的槽纹式过滤介质的一部分的具体结构立体图；

图7示出了根据本发明原理的过滤装置的第一实施例的局部剖切的侧视图，它具有一直径放大的圆柱形槽式过滤件和放置在一输送管内的连动地连接在一起的壳体；

图8示出了根据本发明原理的过滤装置的第二实施例的局部剖切的侧视图，它具有一直径放大的圆柱形槽式过滤件和放置在一输送管内的系紧接头的壳体；

图9示出了根据本发明原理的一圆柱形过滤装置的立体分解图，其中一第二过滤材料安装在其周围；

图10示出了根据本发明原理的一圆柱形过滤装置的立体分解图；

图11是根据本发明原理的一块状过滤装置的立体分解图；

图12示出了根据本发明原理的一V形块状过滤装置的立体分解图；

图13A、图13B和图13C分别示出了构造得用来承接一板式过滤件的已有技术过滤器壳体的前视图、俯视图和右视图；

图14A、图14B和图14C示出了根据本发明原理的一椭圆形过滤器和壳体的立体图；

图 15 示出了一曲线图，它比较了图 13 和图 14 所示本发明的槽纹式过滤介质和已有技术过滤介质的压降-载尘量之间的关系；

图 16 示出了槽纹式过滤介质第二实施例的剖视图，其中过滤入口有所变化；

图 17 示出了一过滤器壳体、一板式过滤件和一预过滤层的立体分解图；

图 18 示出了图 17 所示过滤件的仰视图；

图 19 示出了连接有一预过滤件的图 17 所示过滤件的立体图；

图 20 示出了图 19 所示过滤件的侧视图；

图 21 示出了图 19 所示过滤件的俯视图；

图 22 是一曲线图，它示出了当用于图 17 所示的过滤器壳体的已有技术的过滤件、图 17 所示的槽式过滤件和图 18 所示的具有预过滤层的槽式过滤件各自的过滤器两端流体阻力和载尘量之间的相互关系；

图 23 示出了一横向于各凹槽的纵向截取的多层槽纹式过滤介质的剖视图；

图 24 示出了用于图 17 所示过滤器壳体的槽式过滤件的另一实施例的立体图；

图 25 示出了用于图 17 所示过滤器壳体的槽式过滤件的另一实施例的立体图；

图 26 示出了用于图 17 所示过滤器壳体的槽式过滤件的另一实施例的立体图。

较佳实施例的具体描述

现请参阅各附图，具体请先参阅图 1，图中示出了以 22 总的标示的一层双面可渗透槽纹式过滤介质的一部分。槽纹式过滤介质 22 包括多个凹槽 24，它们形成了一种改进的褶皱式材料。各凹槽腔 24 由一安装在两片面对面的面片 32 之间的中心槽片 30 形成，所述中心槽片上形成有交替的槽峰 26 和槽谷 28，所述面片 32 包括第一对向片(面片)32A 和一第二对向片(面片)32B。槽谷 28 和槽峰 26 将各凹槽分成一上列槽和一下列槽。在图 1 所示的结构中，各上凹槽形成了一些在下游端封闭的凹槽腔 36，而各上游封闭端凹槽 34 则是列凹槽腔。槽式腔 34 由第一端部珠链状密封边 38 所封闭，所述第一端部珠链状密封边 38 充填位于槽片 30 和第二对向片(面片)32B 之间的凹槽的上游端的一部分。同样，一第二端部珠链状密封边 40 封闭了交替凹槽 36 的下游端。粘结剂 42 将各凹槽 24 的槽峰 26 和槽谷 28 与对向片(面片)32A 和 32B 相连。在一较佳实施例中，粘结剂 42 仅设置在槽峰 26 和槽谷 28 的顶点处，而不是如图 23 所示的那样是连续的。最少量的粘结剂可以保持各凹槽腔 24 开放以承接增大的流体流。各凹槽 24 和端部珠链状密封边 38、40 提供了一不需要壳体的、在结构上可自我支承的过滤件。

当过滤时，未经过滤的流体如阴影箭头所示的那样流入那些上游端开放的凹槽腔 36 内。一旦流入各凹槽腔 36 后，未经过滤的流体流就被第二端部珠链状密封边 40 所封锁。因此，流体被迫穿过槽片 30 或对向片(面片)32。当未经过滤的流体流过槽

片 30 或对向片(面片)32 时, 流体就可通过过滤介质层而得到过滤, 如图中无阴影的箭头所示的那样。流体然后自由地流过那些上游端封闭的凹槽腔 34, 并流出下游端而流出过滤介质 22。采用图示的结构, 未经过滤的流体可以通过槽片 30、上对向片(面片)32A 或下对向片(面片)32B 过滤, 并流入在其上游侧被封阻的凹槽腔 34。

现请参阅图 16, 图中示出了一具有槽纹式过滤介质 222 的本发明第二实施例。槽纹式过滤介质 222 与图 1 所示的槽纹式过滤介质 22 相似, 只是它具有一经改进的珠链状密封边结构, 这将在下文中加以说明。如图 16 所示, 槽纹式过滤介质 222 包括具有槽峰和槽谷的凹槽 224 以及上游封闭的凹槽 234 和下游封闭的凹槽 236。但是, 不同于其它槽式过滤器, 凹槽 234 包括一密封住自过滤介质 222 上游缘凹进的凹槽腔的珠链状密封边 238。凹槽 236 具有若干珠链状密封边 240, 这些珠链状密封边位于下游端, 并且可以或者可以不从下游缘凹进。

易于理解的是, 大的颗粒可能会聚集在过滤介质的上游面上, 而过滤介质 222 可提供性能上的优点。如图 16 所示, 如果颗粒 1000 相当大, 一些凹槽 224 就可能会被完全堵塞。对于已有技术的过滤介质来说, 如果有几个凹槽被堵塞, 因为交替的周围的那些凹槽在它们的上游侧是被堵塞的, 堵塞物 1000 就具有较大的影响, 从而使得在被堵塞的凹槽周围液流的换向增大。但是, 如图 16 所示, 当凹槽 234 在它们的上游侧、在 238 处被密封且自所述上游缘凹进时, 当一颗粒 1000 堵塞一相邻的下游封闭的凹槽 236 时, 这种结构就可以允许流体流入凹槽 234 的上游端内, 并穿过槽片 230 或其它位于密封件 238 上游的过滤材料。以此方式, 流体流入凹槽 236 内, 在该凹槽 236 处, 流体被迫回流穿过所述过滤材料而流入通向所述过滤器下游侧的那些凹槽 234 内。这样, 就可以降低堵塞现象, 并可以使流体更好地流动而没有压力的增大或其他影响过滤性能的因素。在一较佳实施例中, 上游密封的珠链状密封边 238 从所述上游缘向内凹进近似 6.4 至 25.4 毫米(1/4"至 1")。以此方式, 开槽式材料仍然具有自我支承作用, 而同时还可以降低在过滤介质 222 的上游面处的堵塞影响。

现请参阅图 2A-图 2B, 图中示出了用于槽纹式过滤介质的制造方法, 所述开槽式介质可以被层叠起来或卷起来, 以形成诸个过滤件, 这将在下文中予以说明。可以理解的是, 当过滤介质被层叠或卷成螺旋形使相邻的各层彼此相互接触时, 只需要一个面片 32, 因为它可以用作一槽式片层的顶片和另一槽式片层的底片。因此, 可以理解的是, 只需要将槽片 30 施加于一个面片 32 就可以。

如图 2A 所示, 第一过滤介质片 30 从一系列辊子传送至一对形成一辊隙的对置轧波纹的槽纹辊 44。两槽纹辊 44 具有相互啮合的波纹面, 以便当第一片 30 被夹紧在辊子 44 和 45 之间时对第一片 30 轧出波纹。如图 2B 所示, 将现已具有波纹的第一片 30 和一平整的第二过滤介质片 32 一起供送至一形成在第一槽纹辊 44 和一对置辊 45 之间的第二辊隙。一密封剂施加器 47 在第二片面 32 被槽纹辊 44 和对置辊 45 相啮合之

前，沿着第二片 32 的上表面施加一密封剂 46。在制造过程开始时，当第一片 30 和第二片 32 穿过辊子 44 和 45 时，各片彼此脱开。但是，由于施加了密封剂 46，密封剂 46 在槽片 30 和对向片(面片)32 之间形成了第一端部珠链状密封边 38。各槽谷 28 具有粘合用的珠链状密封边 42，所述珠链状密封边是沿着各槽谷 28 的顶点、以一定的间距施加或以其他方式附着于对向片(面片)32 上用以形成各凹槽腔 34 的。在一边缘处将对向片(面片)32 密封于槽片 30 后所形成的结构就是图 4 所示的单面可层叠的过滤介质 48。

现请参阅图 3，可以理解的是，具有一片背片 32 和一条端部珠链状密封边 38 的单面过滤介质层 48 可以层叠起来以形成一块状的过滤件，图中以 50 总的标示。可以理解的是，将一第二珠链状密封边 40 设置在各凹槽外侧的一对置边缘上，从而使相邻的各片层 48 可以加到块体 50 上。以此方式，就可以将第一端部珠链状密封边 38 设置在所述面片的顶部和槽片 30 的底部之间，如图 4 所示的那样，而在槽式片 30 的顶部和面片 32 的底部之间的空间可承接一第二珠链状密封边 40。此外，各槽峰 26 连接于面片 32 的底部，以形成各凹槽 36。以此方式，采用图 4 所示的槽片层 48，就可以获得一块槽纹式过滤介质 50。过滤件 50 包括相邻的各凹槽，各凹槽具有交替的第一封闭端和第二封闭端，以使流体能基本上笔直畅通地在上游流和向下游流之间流动。

现请参阅图 5 和图 6，可以理解的是，可以将图 4 所示的单面过滤介质 48 螺旋形卷绕，以形成一圆柱形的过滤件 52。圆柱形过滤件 52 是围绕一提供一用于卷绕的安装件的中心心轴 54 或其它构件来卷绕的，所述中心心轴可以是可拆卸的或者被留下以填塞住该中心。可以理解的是，也可以采用一些非圆形的中心卷绕件，以获得其它形状的过滤件，诸如长方形或椭圆形的过滤件。此外，在密封剂材料硬化之前，可以有选择地对各过滤件进行压缩，以便形成种种形状的构件。由于图 4 所示的第一珠链状密封边 38 已经被设置在过滤介质片层 48 上，因此，必需借助如图 5 所示的密封装置 47 将第二珠链状密封边 40 设置在槽式片层 30 顶部的第二端。因此，面片 32 既可以用作一内面片，也可以用作外面片，如图 6 所示的具体结构图中所示的那样。以此方式，只需要被卷绕成层的一面片 32 就可以，以形成一圆柱形槽式过滤件 52。可以理解的是，过滤件 52 的外周缘必须是封闭的，以防止螺旋形卷松开，并可以提供一能与壳体或管道密封的构件。虽然在所示的实施例中，单面过滤介质片层 48 是在卷绕时平的面片位于外侧，但是，也可以有其它的应用情况，即，平的面片 32 是被卷绕在波纹片 30 的内侧上的。

现请参阅图 7，图中示出了根据本发明原理的螺旋形过滤装置的第一实施例，图中以标号 60 来总的标示。过滤装置 60 插设在一与壳体 62 相连的管道 64 内。过滤器壳体 62 所具有的直径相对于所述管道来说被加宽，以用来承接一圆柱形过滤件 52，

所述圆柱形过滤件所具有的液流承接面大于管道 64 的横截面面积。过滤器壳体 62 包括一外层(肤层)或其它外保护层或护壳部分 66, 以及自所述管道的直径向外张开至直径加大的外护壳层 66 的过渡部分 68。壳体 62 通过塑料夹紧式连接器 70 连接于所述管道, 所述连接器 70 可将过滤器壳体 62 的过渡部分 68 咔嗒一声卡入管道 64。此外, 垫圈 71 可以在壳体 62 和管道 64 之间提供一密封作用, 而夹子 72 可将过渡件 68 固定于过滤器 60 的外保护层 66 上。这样, 就可以进行快速且方便的连接, 从而可以将过渡件 68 插入并连接于管道 64 和过滤器壳体 62。垫圈 73 可以在过滤器壳体 62 的外部 66 和壳体 68 的过渡件之间提供气密和/或液密的密封作用。以此方式, 壳体 62 就用作管道 64 的一部分。

可以理解的是, 虽然外壳体部分 66 可以是一从结构上说是能自我支承的构件, 诸如塑料或其它常用的材料, 但是, 它也可以只是过滤件 52 的不渗透的密封外层。外壳体部分 66 可以与过滤件 52 分开或者与之形成一整体。可以理解的是, 外层 66 必须密封住过滤件 52, 从而能使经过过滤的流体不会漏泄到由管道 64 和过滤器 60 形成的封闭通道的外部。但是, 槽纹式过滤介质从结构上来说是能自我支承的, 因此在一些过滤应用情况中, 在过滤件 52 的周缘上就可以不需要任何另外的结构。还可以理解的是, 所示实施例中夹子和垫圈这样一种设置可以快速且方便地更换和互换所述管道内的各过滤件 52。设置在该位置的过滤器 60 可以使流体基本上笔直畅通地流动, 且过滤器 60 两端的压降相对较低, 并且使对于过滤器的给定容积来说, 过滤介质的面积可以有所增大。

现请参阅图 8, 图中示出了一具有一壳体、以 74 总的标示的在线式过滤装置的第二实施例。该第二实施例也包括一插入管道 64 内的圆柱形过滤件 52。过滤器 74 具有一过渡件 68 和一外过滤器壳体部分 66。诸夹子 70 将壳体 66 与管道 64 相连并使用了诸个垫圈 71, 以在壳体 66 和管道 64 之间形成密封作用。但是, 过滤件 52 和所述壳体的过渡件 68 之间的连接采用的是围绕过滤件 74 延伸的扣紧连接件 76, 它具有多个夹紧在过渡件 68 和外壳体部分 66 上的突舌。每一扣紧连接件 76 均具有一扣件 78, 它可以被扣紧以在垫圈 73 周围提供一密封作用。图 8 所示的实施例可以快速且方便地取下和互换过滤件 52。此外, 过滤器 74 可以使流体从管道 64 的上游基本笔直畅通地流至其下游。

现请参阅图 9, 图中示出了本发明的另一实施例, 图中以 84 总的示出。根据所示的实施例, 一螺旋形过滤件 52 由不可渗透的过滤材料 86 裹绕, 诸如固体尿烷或其它价格低廉、重量较轻的不可渗透性材料。所述不可渗透的过滤材料 86 裹绕住过滤件 52, 以安装在壳体 88 的各部分内, 并且使所述过滤件结构, 可以适应各种各样的壳体和/或管道形状。

对于图 10 所示的实施例来说, 图中以 90 总的标示的过滤器具有一螺旋形过滤件

52, 在所述螺旋形过滤件之前的是一以 94 总的标示的、由多孔材料制成的预过滤器。一种适于预过滤层 94 的产品是由位于 N.C. Charlotte 的 Comulus Fiber Corp. 以 Airlaid Media 为商标出售的。对于 19.05 毫米(0.75") 的厚度来说, 该多孔材料具有 0.227 千克/平方米(6.7 盎司/平方码)的密度和 0.8% 的密实度。从 N.C. 的 Charlotte 的 Chemwove Corp. 可以获得另一种适当的预过滤材料, 其厚度为 6.4 毫米(0.25")、密度为 0.123 千克/平方米(3.62 盎司/平方码), 密实度为 1.6%。预过滤材料 94 可以在槽式过滤件 52 过滤之前除去较大的颗粒和其它的杂质。过滤件 90 还可以包括一外壳体 92, 如果取出中心心轴, 中心帽 96 可以延伸穿过螺旋形过滤件 52 的中心。一 O 形圈或其它垫圈 98 可以设置在过滤器 94 的下游侧上, 从而可以提供一下游密封作用, 以防止经过过滤的流体漏泄并能防止未经过滤的流体流入。

在图 11 中示出了本发明的另一实施例。块状过滤器 100 采用了一块状过滤件 50, 并包括一在过滤件 50 的两端、顶部和底部延伸的壳体 102。一垫圈 102 设置在块状过滤器 100 下游侧的周缘上, 以在所述管道或其它通道和过滤器 100 之间形成密封。

现请参阅图 12, 图中示出了本发明的另一实施例, 它采用了一图中以 110 总的标示的 V 型过滤器。所述 V 型过滤器采用了一对块状过滤件 50, 它们的一端相互靠近, 而第二端自所述第一端岔开。过滤器壳体 112 的顶部和底部间隔件 114 以及一端部间隔件 116 可以将两块状过滤件 50 保持在它们的相对位置上。采用这种结构, 流体可以流入壳体 112 的两侧并流过端部间隔件 116 的中心孔。一垫圈 118 可以为壳体 112 提供一下游密封作用。采用这种设置情况, 借助反向的空气脉动, 可以对两过滤件 50 进行清洗。

现请参阅图 13A-图 13C, 图中示出了一用在汽车发动机中的、以 120 总的标示的、已有技术的过滤器和壳体。所述过滤器壳体包括一入口 122 和一出口 124。壳体部分 126 和 128 装配在一起以形成一密封的过滤腔。壳体 120 具有一定构造, 以形成一基本上呈矩形的内部腔室, 如图 13B 中最清楚图示的那样, 用来承接一板式过滤件 125。

图 14A-图 14C 示出了一以 130 总的标示的椭圆形过滤器, 它适于用来替换图 13A-图 13C 中所示的已有技术过滤器。椭圆形过滤器 130 包括一环绕一椭圆形槽式过滤件 134 的壳体 132。正如以上所描述的那样, 壳体 132 可以是一密封的、不渗透的椭圆形过滤件 134 的外部或者是一独立的、位于外部的壳体构件。此外, 过滤器 130 还包括一入口构件 136 和一出口构件 138。这些构件借助扣紧连接件 140 而扣紧于过滤器壳体 132 上。以此方式, 借助松开并取下扣紧连接件, 插入一新的过滤件 134, 就可以很方便地取下并更换过滤件 134。可以理解的是, 虽然图中示出的是一椭圆形过滤件, 但是, 也可以采用其它具有不同横截面的过滤件。

可以理解的是, 与已有技术相比, 本发明的过滤件可以在一小得多的壳体容积内提供较大的过滤介质面积。对于图 13 所示的已有技术的板式过滤器来说, 壳体容积

是 7645 平方厘米(0.27 平方英尺)，而过滤介质面积仅为 6132 平方厘米(6.6 平方英尺)。但是，对于图 14 所示的本发明的槽式过滤器来说，它具有 22.9 厘米(9 英寸)长的过滤器，因此过滤器壳体容积也是 7645 立方厘米(0.27 立方英尺)，但是所述过滤器却具有 32516 平方厘米(35 平方英尺)的过滤介质面积。一类似的、12.7 厘米(5")长的槽式过滤器具有 5663 立方厘米(0.20 立方英尺)的过滤器壳体容积，但是它仍具有 19510 平方厘米(21 平方英尺)的过滤介质面积。还可以理解的是，本发明还可以将一过滤件管路放入一管道内，所述管道通常只需在所述过滤器处稍稍加宽，并使所述管道的一部分用作过滤器壳体。

现请参阅图 15，它是一曲线图，它示出了：对于图 13 和图 14 所示过滤器来说，通过过滤器的流体阻力和沉积在所述过滤器上的物质量之间的相互关系。可以理解的是，当过滤器加载时，通过过滤器的流体阻力增大。但是，可以理解的是，尽管对于本发明的槽式过滤器来说流体阻力是逐渐增大的，然而，对于图 13 所示的已有技术的板式过滤件来说，流体阻力是按指数方式增大的。因此，在经过一段短得多的时间间隔之后必须更换已有技术的过滤器，而且有必要调整所述系统的设计，以适应增大的流体阻力。或者，增大的流体阻力可能会引起另外一些损坏或者要求作出其它的设计以适应增大的流体阻力。通常人们建议，当流体阻力增大超过 35.6 厘米(14")的水时，就要更换汽车上使用的空气过滤器。可以理解的是，图 13 所示的已有技术板式过滤器要求在装载量达到 200 克之前进行更换，而根据本发明原理的、图 14 所示的槽式过滤器却可以在装载量超过 800 克时进行更换。

现请参阅图 17-图 21，图中示出了以 150 总的表示的过滤件的另一实施例。过滤件 150 安装在一壳体内，所述壳体具有两部分，它们包括一流体入口和一流体出口。所述壳体还包括一用来定位已有技术的板式褶皱式过滤器的中心杆柱。过滤件 150 包括与一定位用托架部分 154 相连的槽纹式过滤介质 152。此外，一中心内凹的杯式对准件 156 可承接来自于所述壳体的杆柱，以将过滤器 150 保持在正确的位置。虽然图中示出的是一椭圆形过滤介质构件，但是可以理解的是，也可以采用其它的常见的形状，如下文中将描述的那样。托架 154 位于所述壳体内的一凸脊上，并将过滤件 150 保持在正确位置。此外，一垫圈 158 可以密封住所述壳体，形成一密封，以防止流体绕过所述过滤件 150。过滤介质 152 是上文描述的槽纹式过滤介质，并且通常是围绕中心内凹构件 156 来卷绕的。但是，也可以采用一方形或矩形的块状构件，并且中心可以挖去，以容纳所述杆柱。

如图 19-图 21 所示，除了槽式过滤件 152 之外，还有一预过滤件 160 设置在过滤介质 152 的上游部分上。预过滤件 160 包括一顶部 162 和基本上能罩住托架 154 上游部分的过滤介质 152 的各侧部 164。过滤件 152 的各侧面可以提供附加的过滤性能。预过滤件 160 包括的各侧面 164 又进一步提高了过滤能力。一扣紧件 170 缠绕在预过

滤件 160 的外部，并将其固定在位。扣紧件 170 包括一紧邻托架 154 的向外弯曲的边缘，以方便装拆，并能较好地密封住预过滤件 160 的外部。在一些情况中，扣紧件 170 可以是粘结上去的或者是固定的。在一较佳实施例中，预过滤材料是一多孔材料，诸如以上所描述且如图 10 所示的那种材料。但是，也可以采用其它类型的、具有一定预过滤作用和空隙以将各凹槽的端部与会堵塞各凹槽的可能存在的大颗粒杂质相分开的多孔材料，诸如网状泡沫材料。这些多孔型材料也可以用在有雪存在的场合。这些材料的敞孔式结构可以吸收雪并起到防止过滤件 162 的各凹槽被堵塞的作用。可以理解的是，过滤件 150 和预过滤器 160 可以独立改变和更换，这取决于所需的维修间隔期或每一构件的情况。

除了图 17 所示的椭圆形过滤件 150 之外，还可以采用具有其他形状的过滤件。如图 24 所示，过滤件 180 包括卷绕在一椭圆形中心构件 184 上的椭圆形过滤介质 182。如图 25 所示，过滤件 186 包括圆形的过滤介质 188。如图 26 所示，过滤件 190 包括块状的过滤介质 192。可以理解的是，还可以采用其它形状，并且各预过滤件可以被构造得能安装到所述过滤介质上。

现请参阅图 22，它是一曲线图，它示出了：所述过滤件两端的流体阻力与所述过滤件的灰尘和颗粒载荷量之间的相互关系。该图示出的是已有技术扇形褶皱式过滤器过滤件 150 以及过滤件 150 上安装有预过滤器 160 的流体阻力和灰尘载量之间的相互关系，过滤件用于 5.9 升的内燃机。可以理解的是，35.6 厘米(14 英寸)的流体阻力是人们建议的更换过滤器的流体阻力，因此在有 200 克的灰尘装载到过滤器上之前，通常需要更换所述褶皱式过滤器。但对槽式过滤件 150 来说，一般是到几乎有 400 克的灰尘装载到过滤器上时，或者几乎两倍于已有技术褶皱式过滤器的过滤能力时，才需要更换。从图中可以看出，当预过滤材料 160 用在过滤件 150 上时，还有更进一步的改进。在 35.6 厘米(14 英寸)的流体阻力出现在所述过滤件两端之前，几乎载有 750 克的灰尘。因此，当槽式过滤件 150 采用一预过滤件 160 时，可以获得几乎四倍于褶皱式过滤器的过滤能力。

但是，应予以理解的是，即使在以上描述中已列出了本发明的许多特征和优点以及本发明的具体结构和作用，但是，这些描述仅仅是举例说明性的，还可以对本发明的各细节作出很多具体的改变，尤其是还完全可以在本发明的原理范围之内、在所附权利要求书中所用各术语的广义含意所指的最大可能的范围内，对各部件的形状、尺寸和设置情况等作出种种的变化。

说明书附图

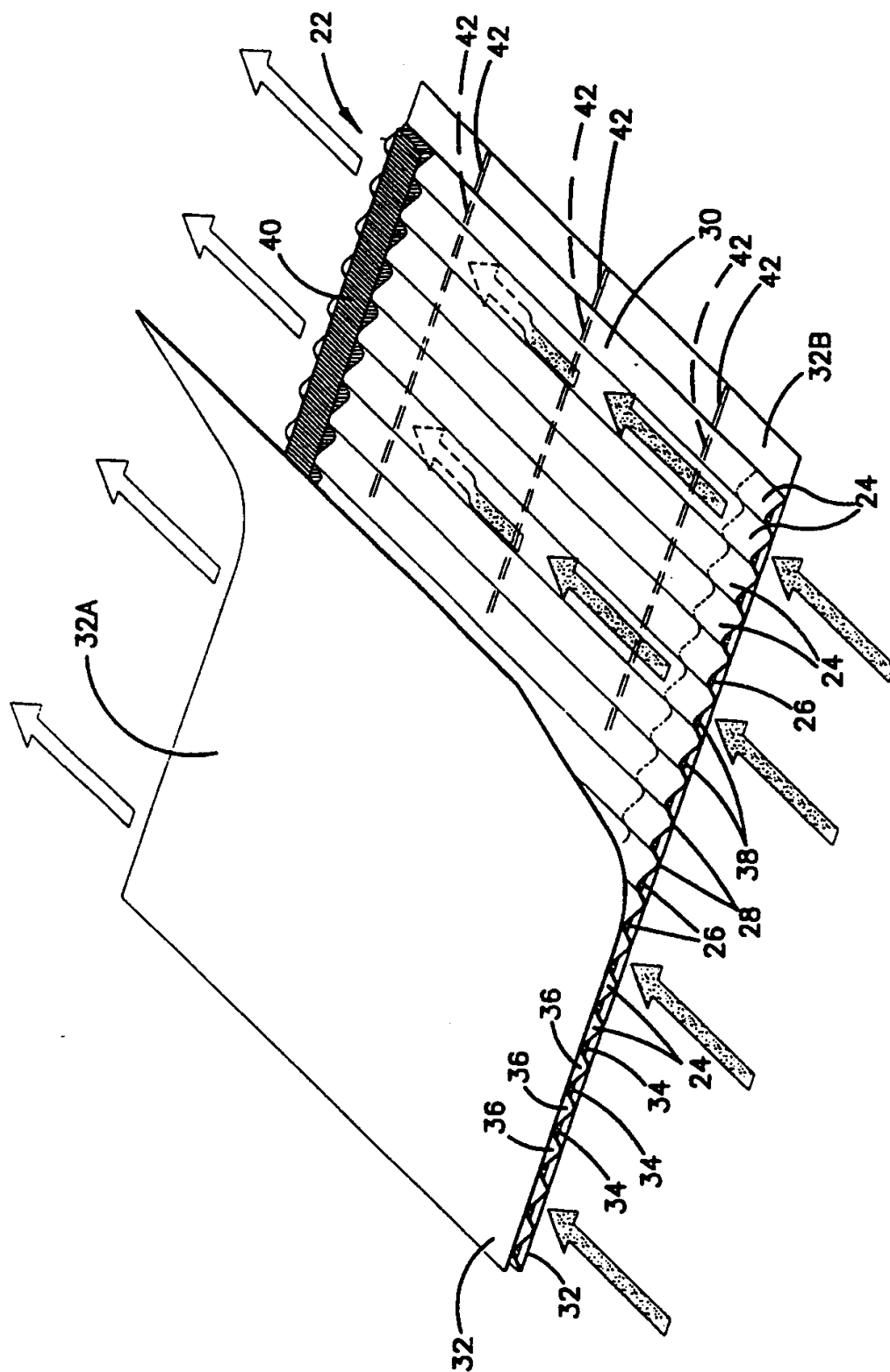


图 1

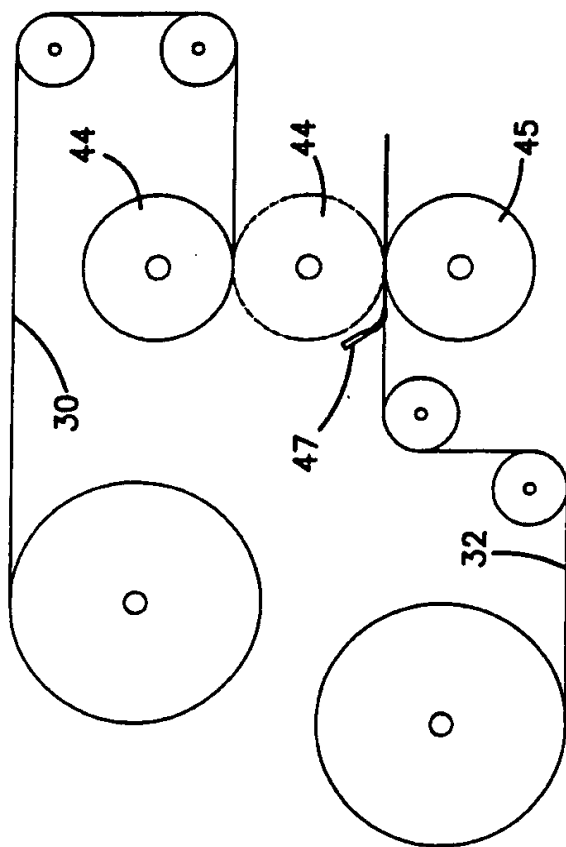


图 2A

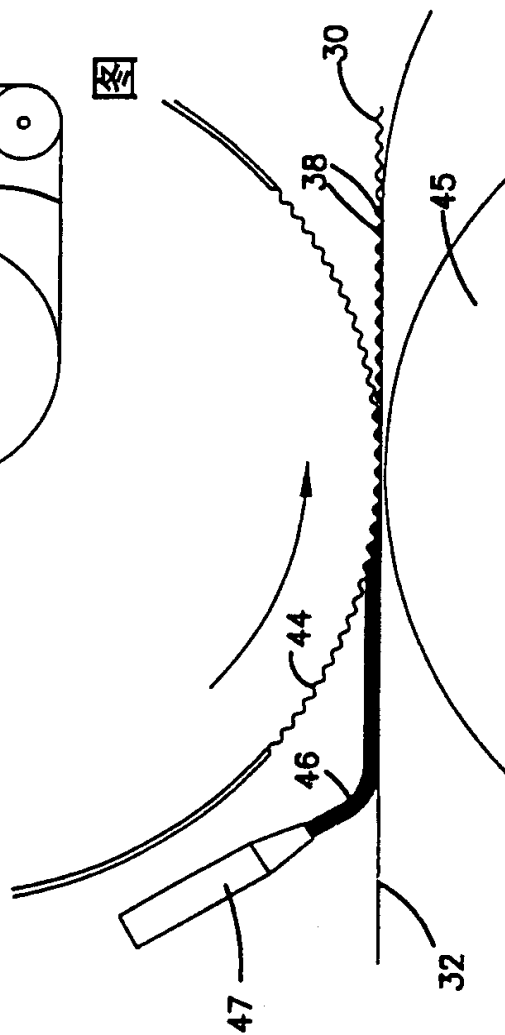


图 2B

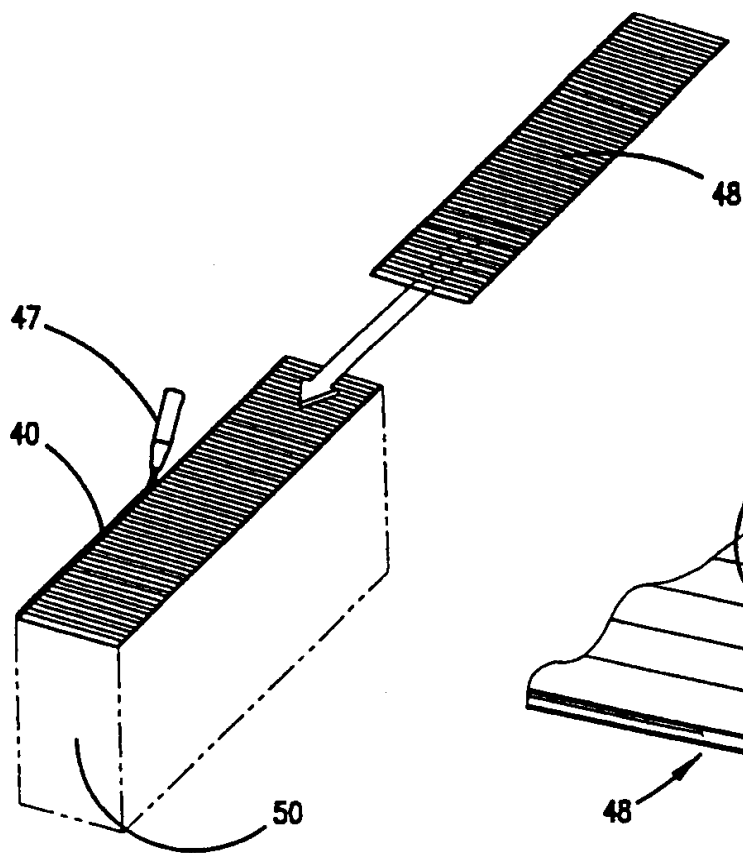


图 3

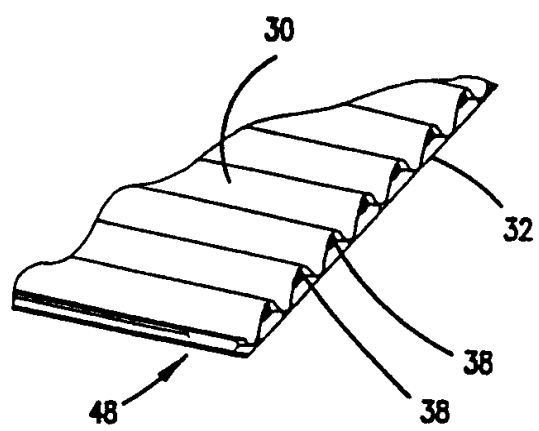


图 4

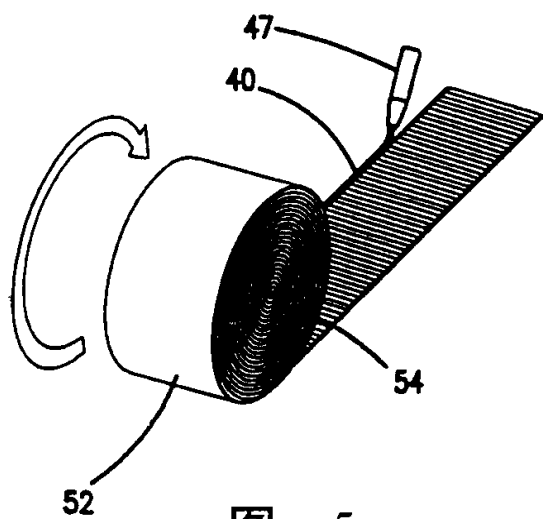


图 5

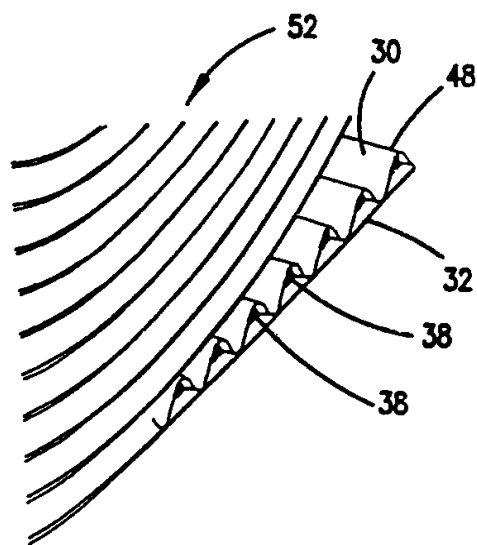


图 6

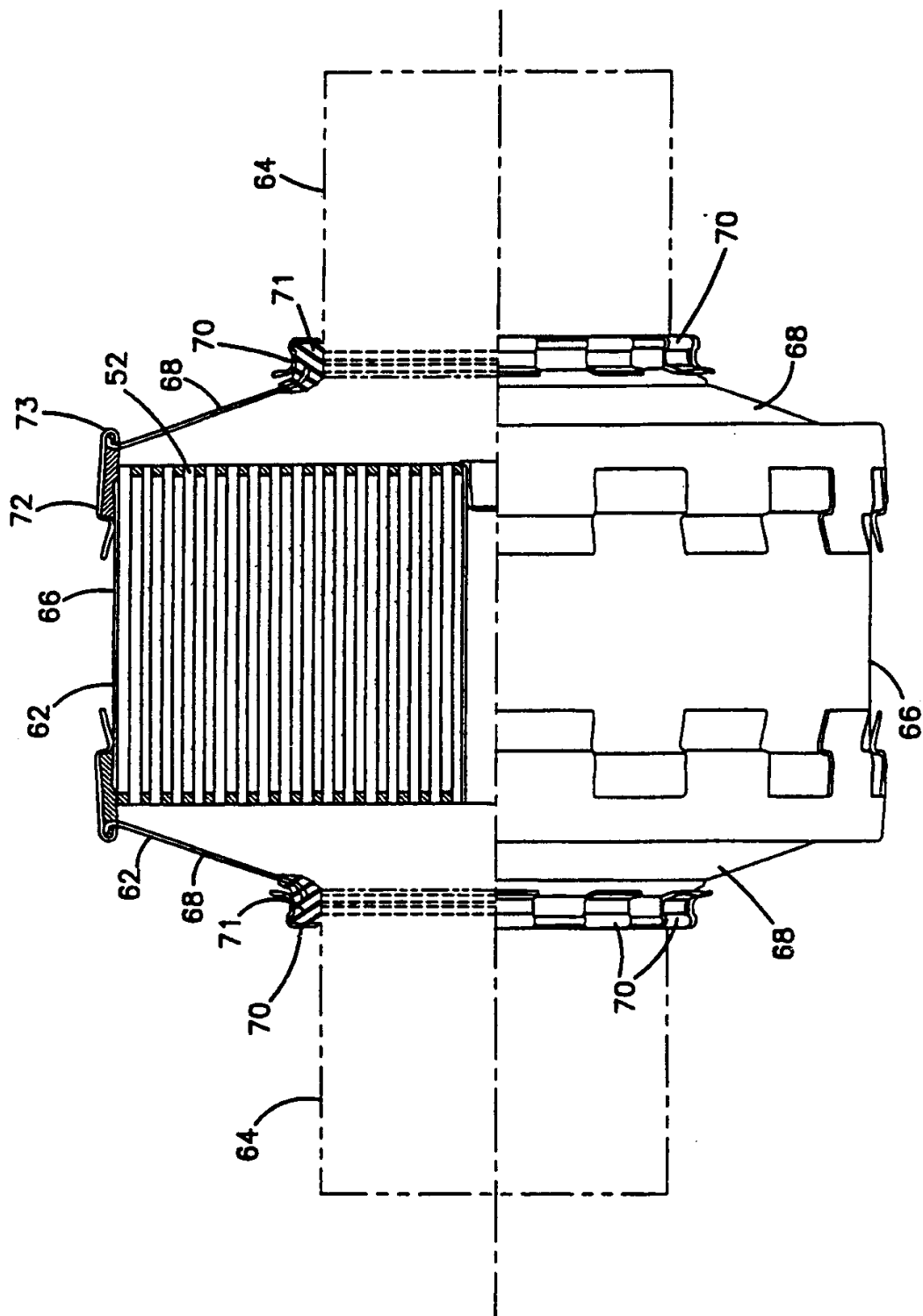


图 7

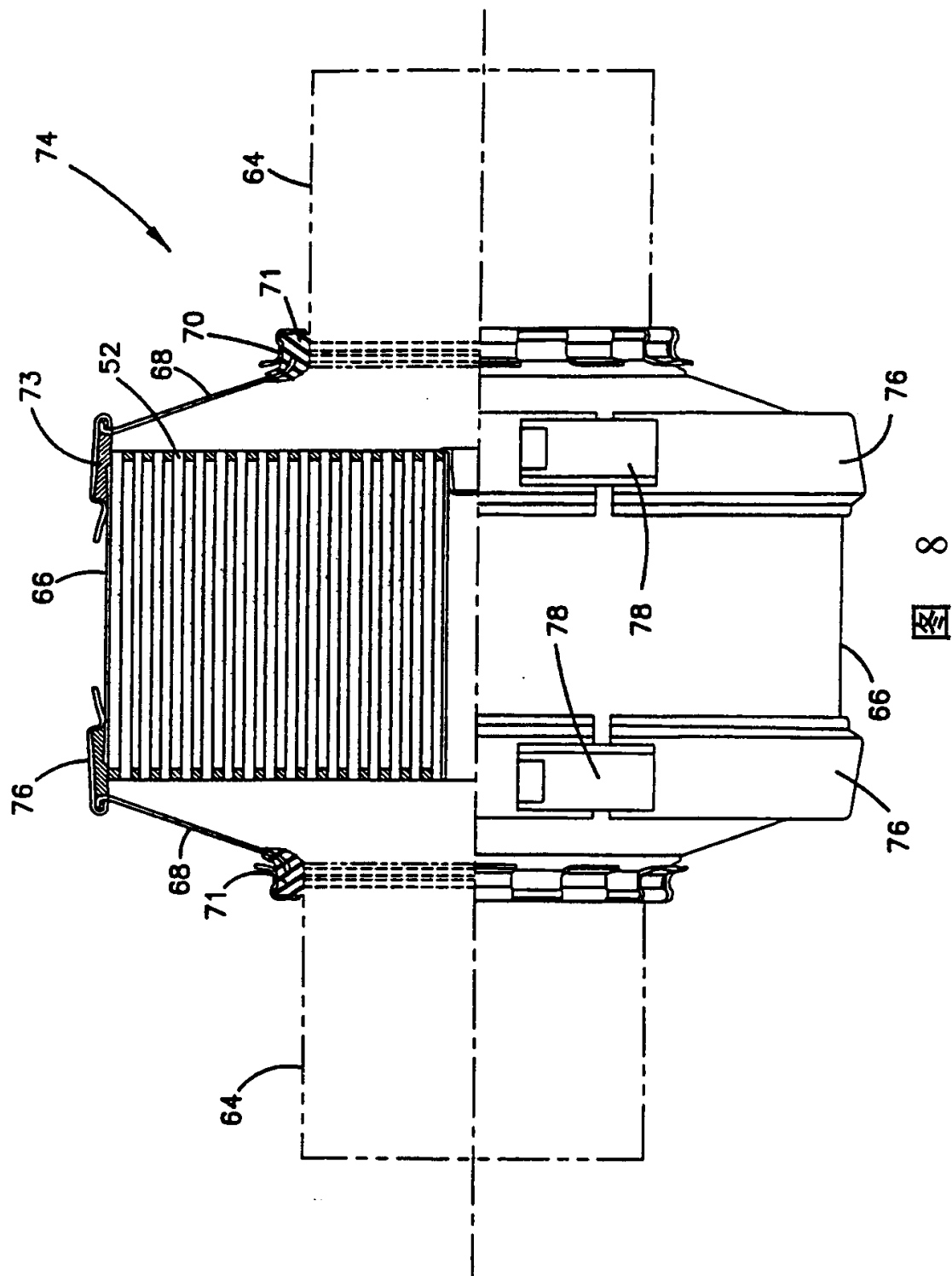


图 8

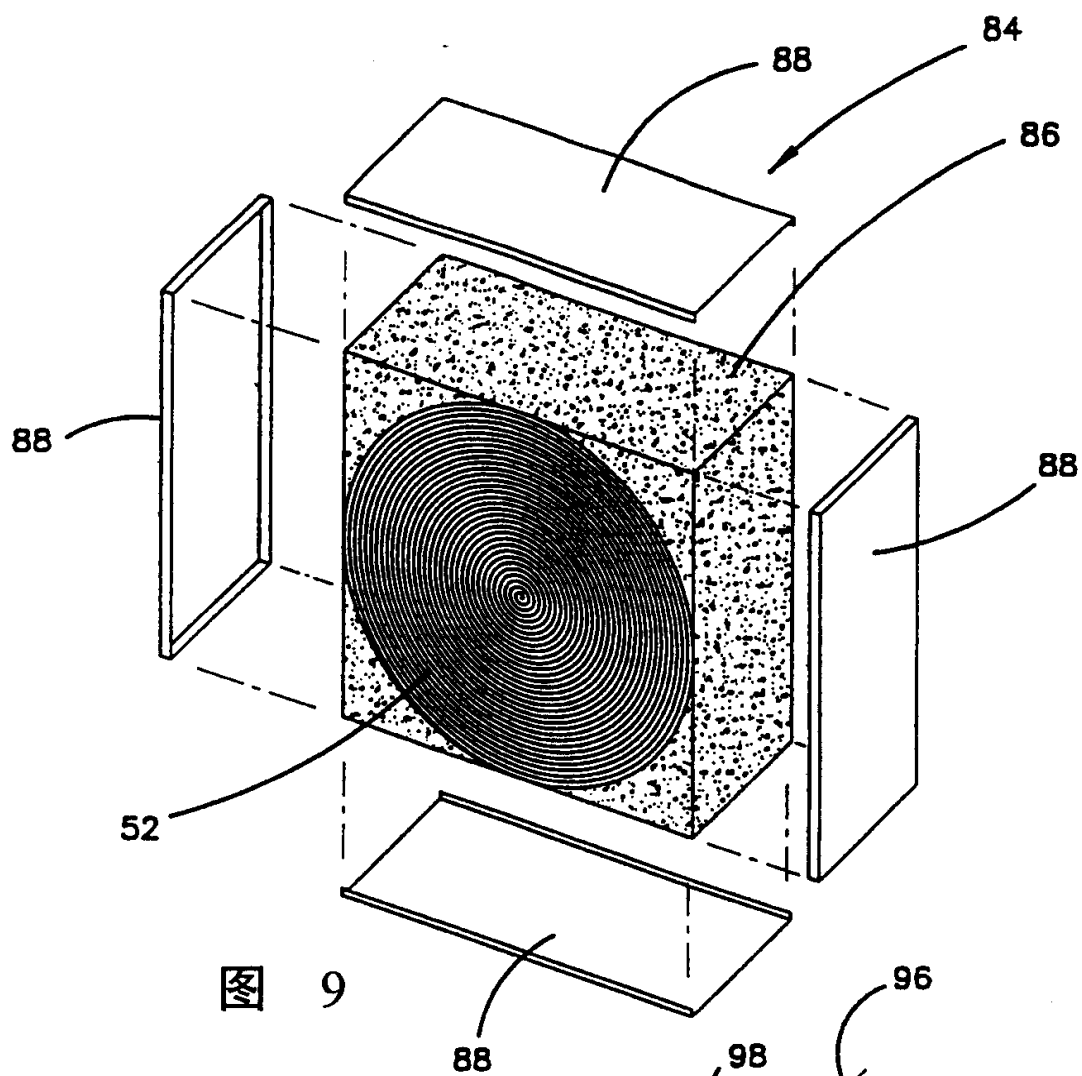


图 9

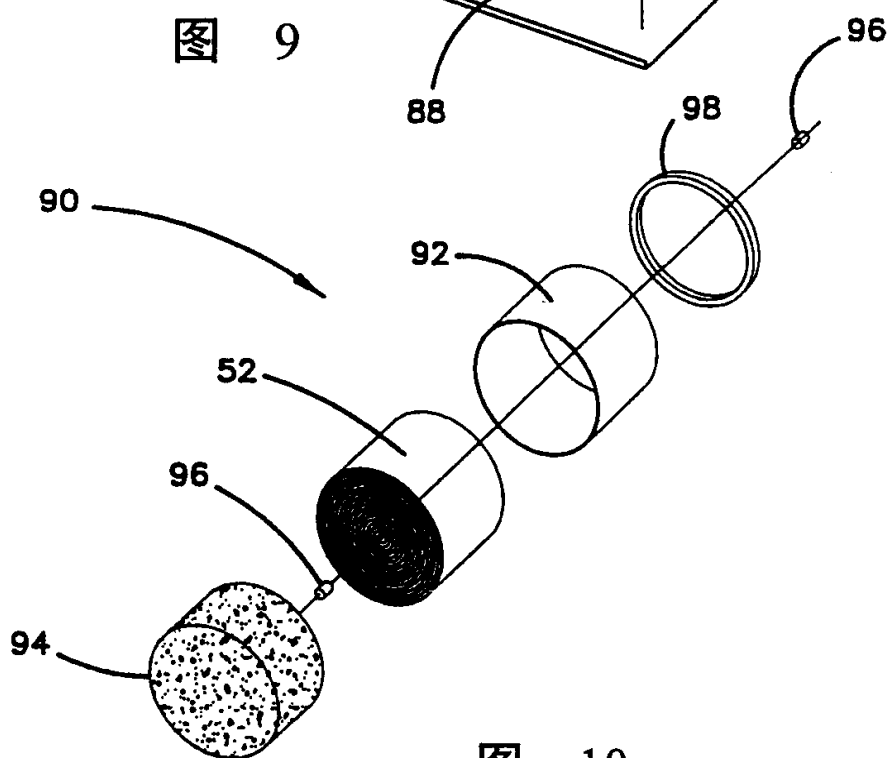


图 10

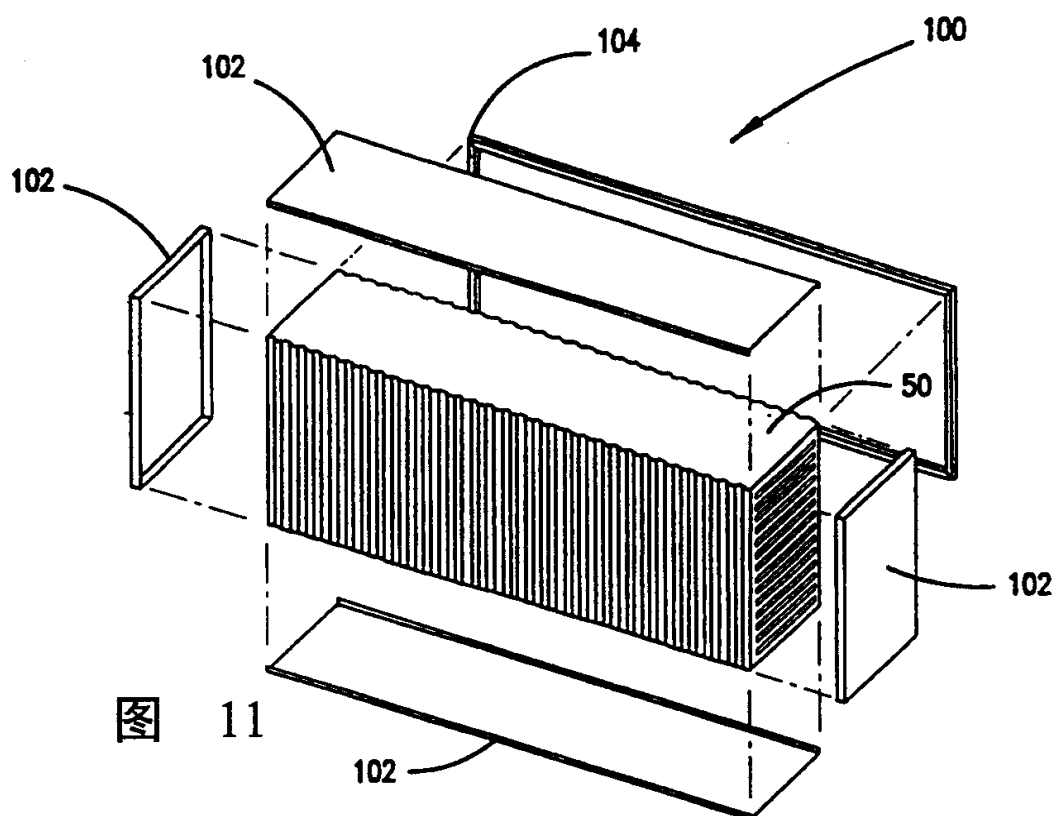


图 11

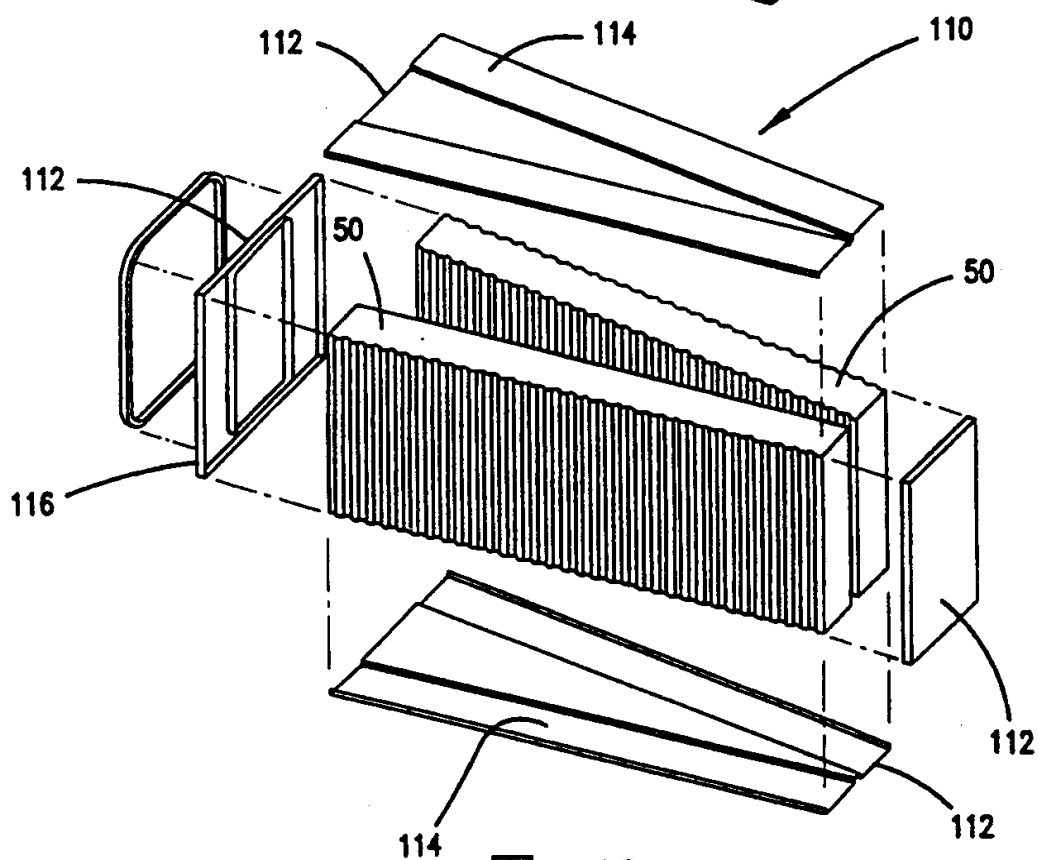


图 12

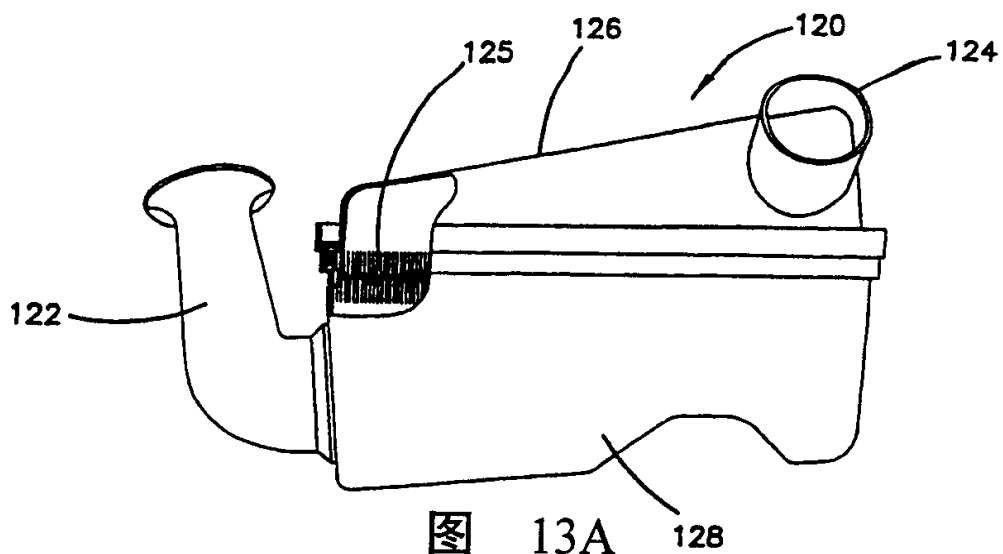


图 13A

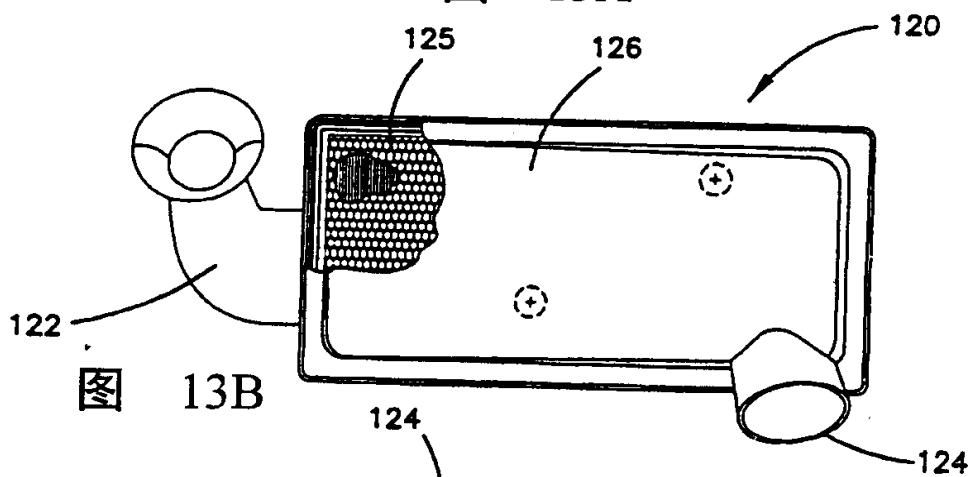


图 13B

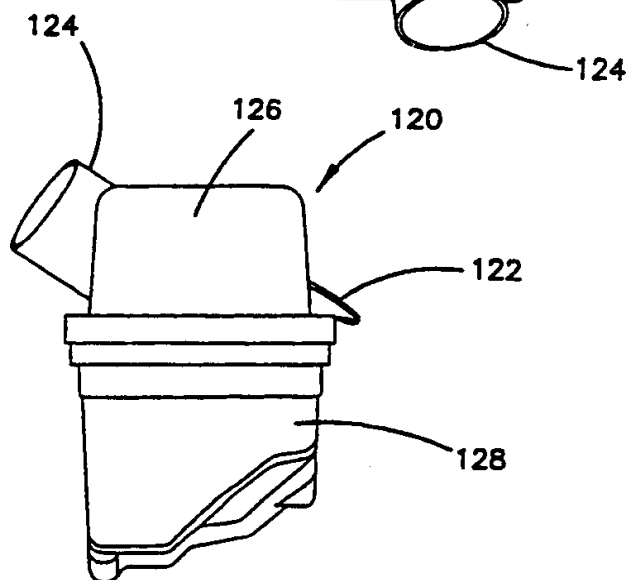


图 13C

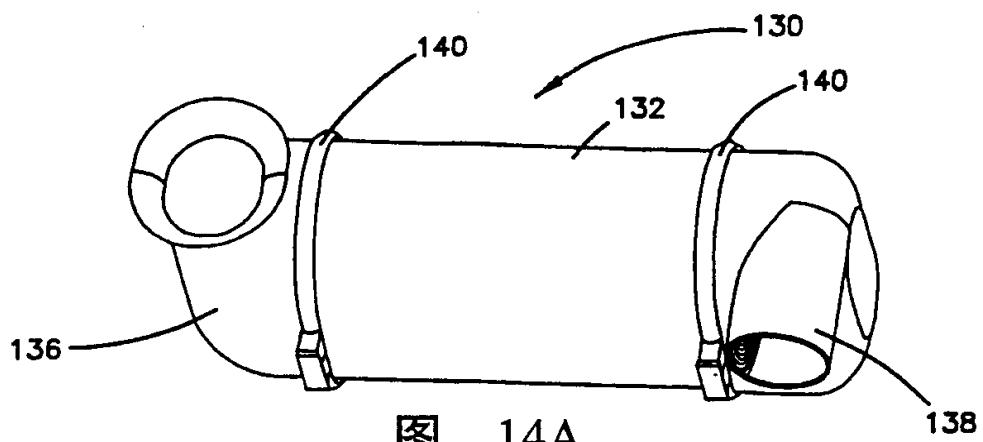


图 14A

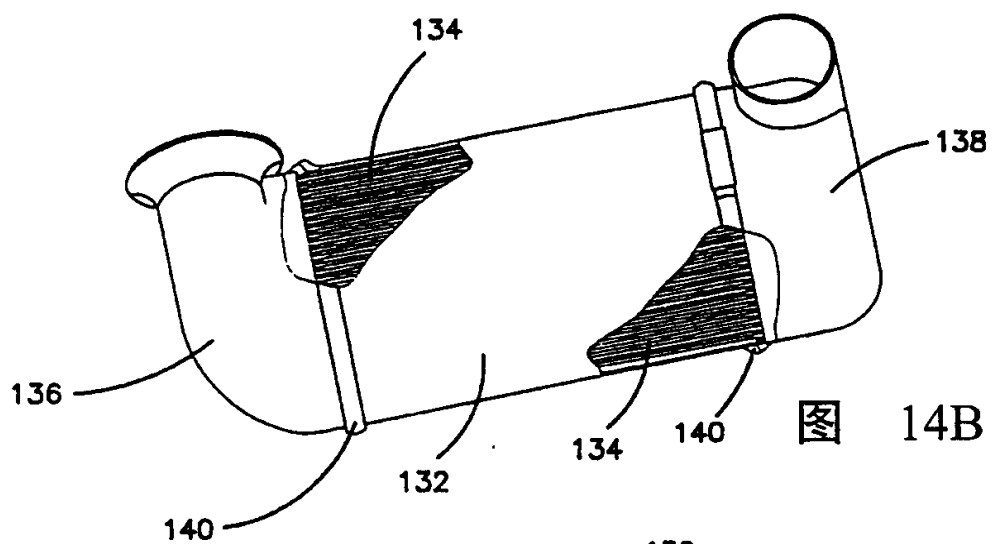


图 14B

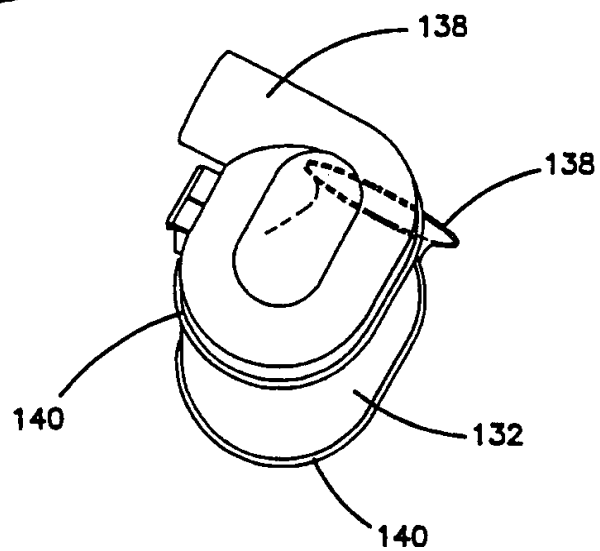


图 14C

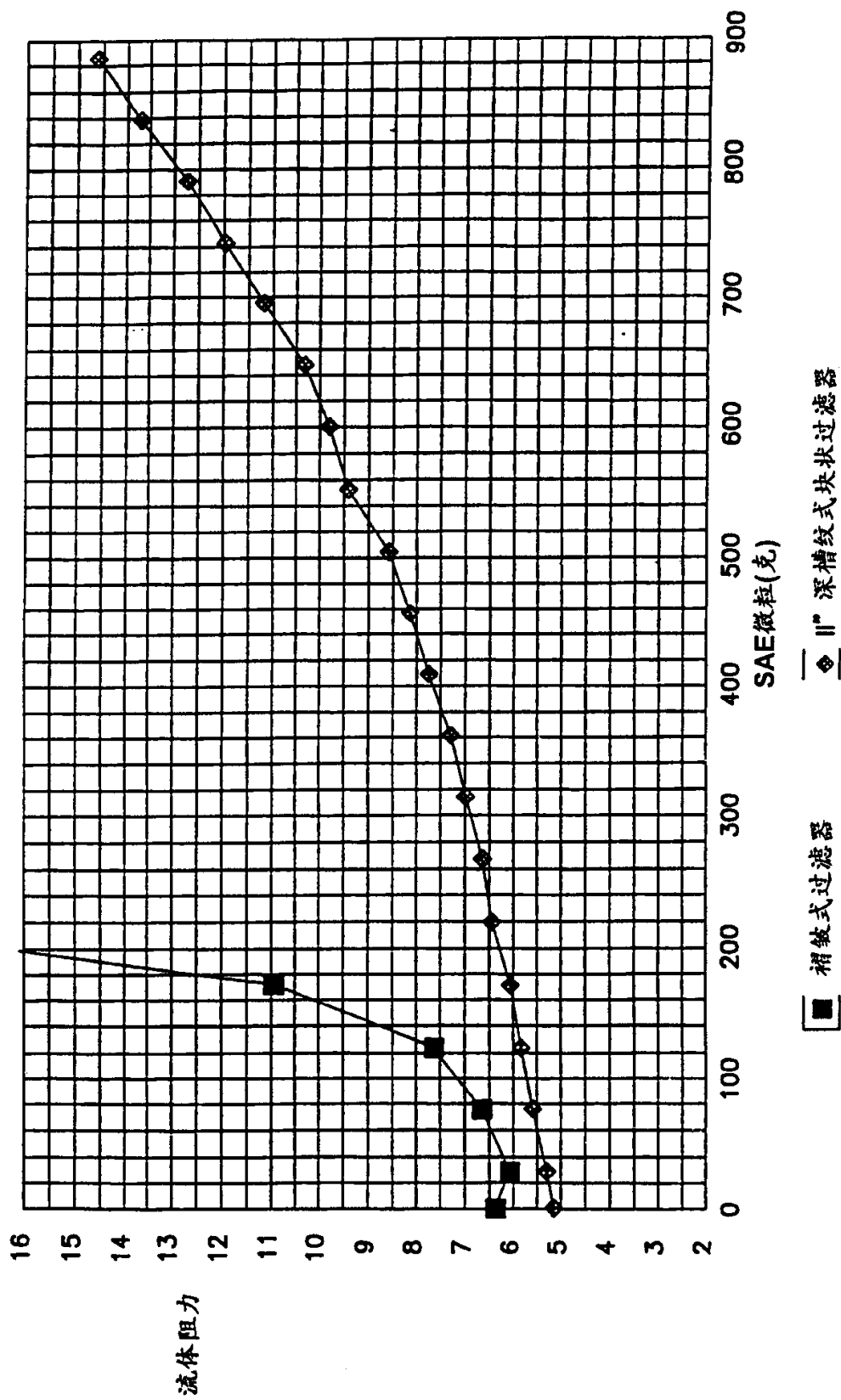


图 15

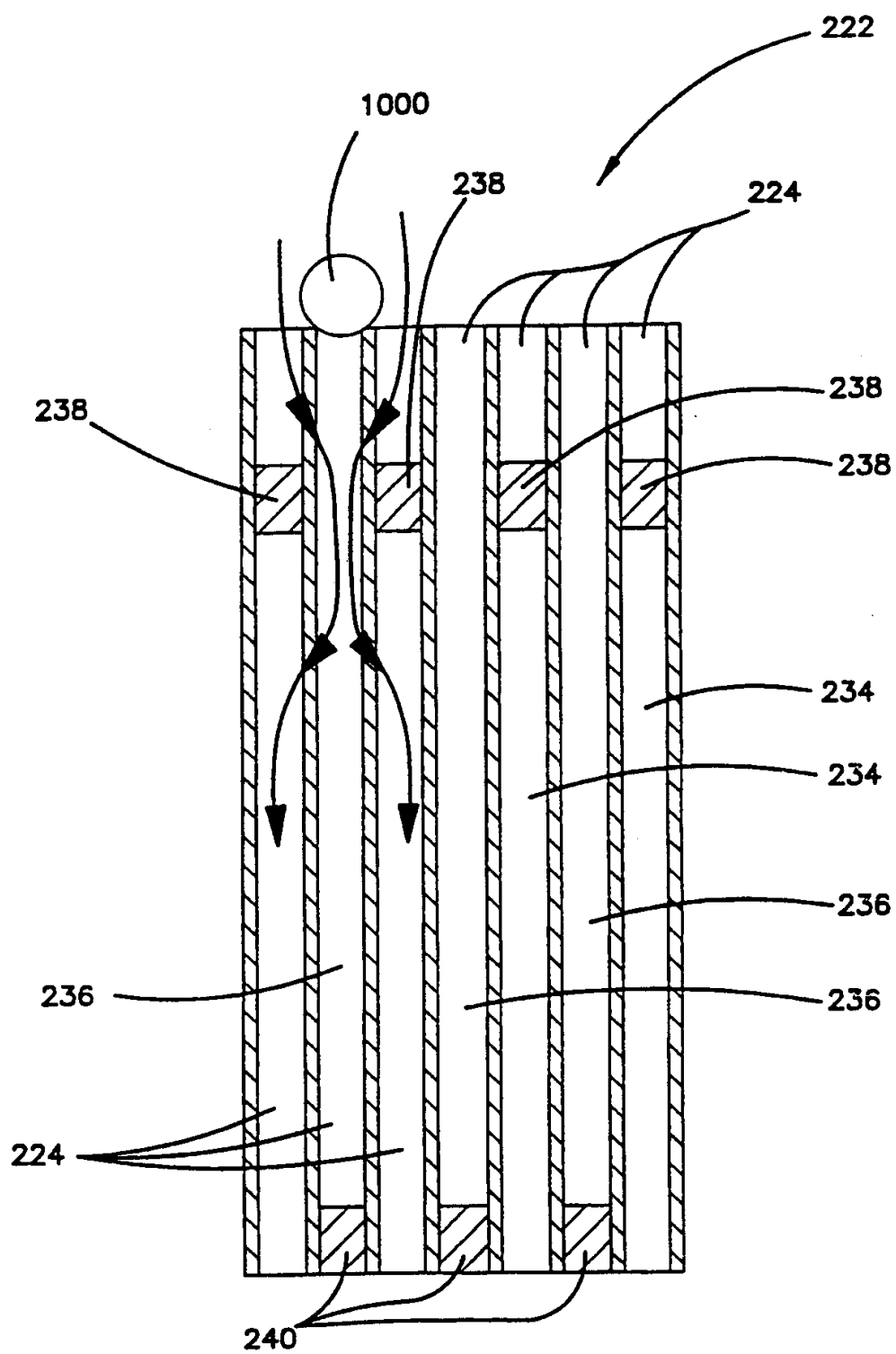


图 16

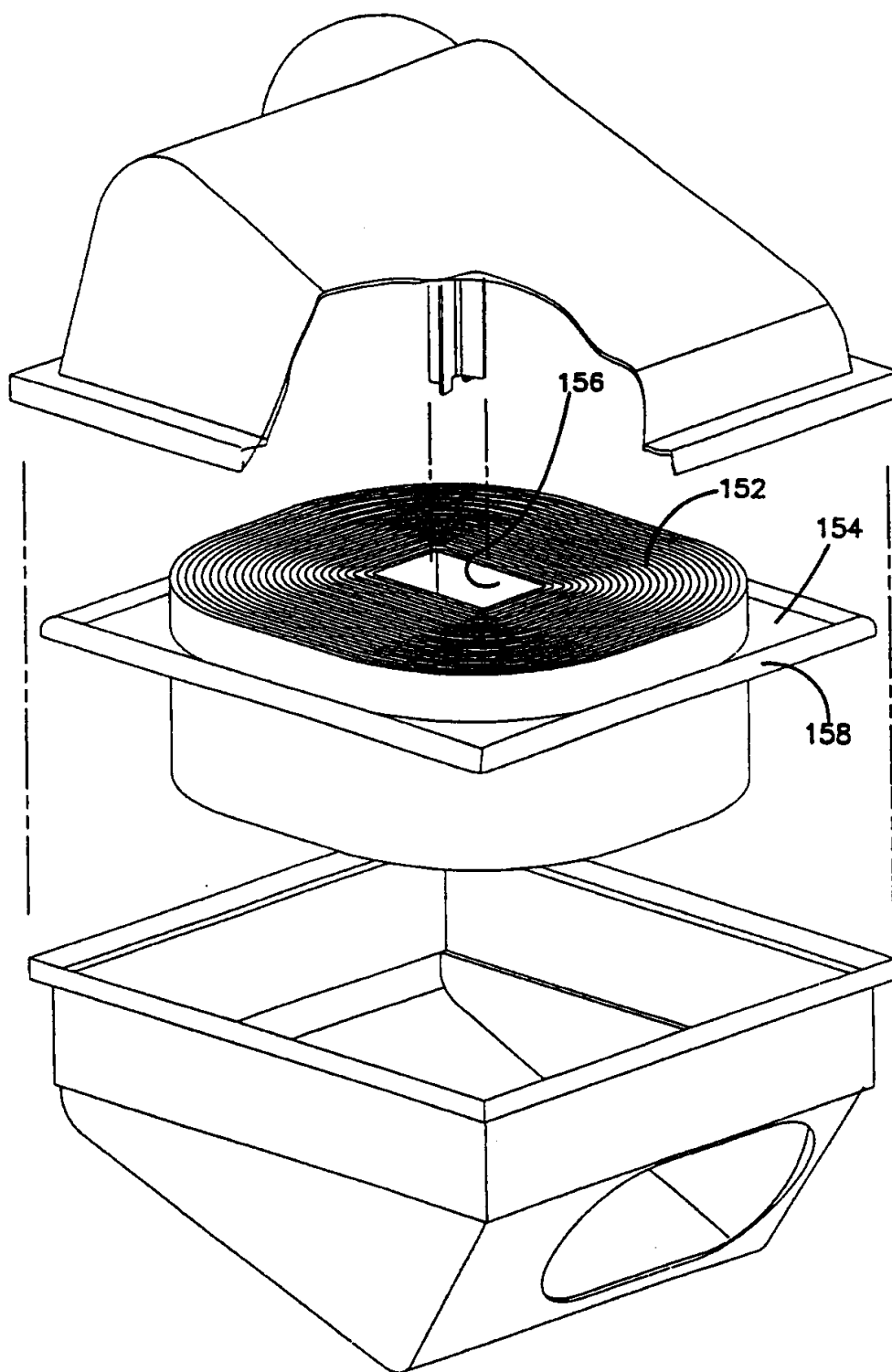


图 17

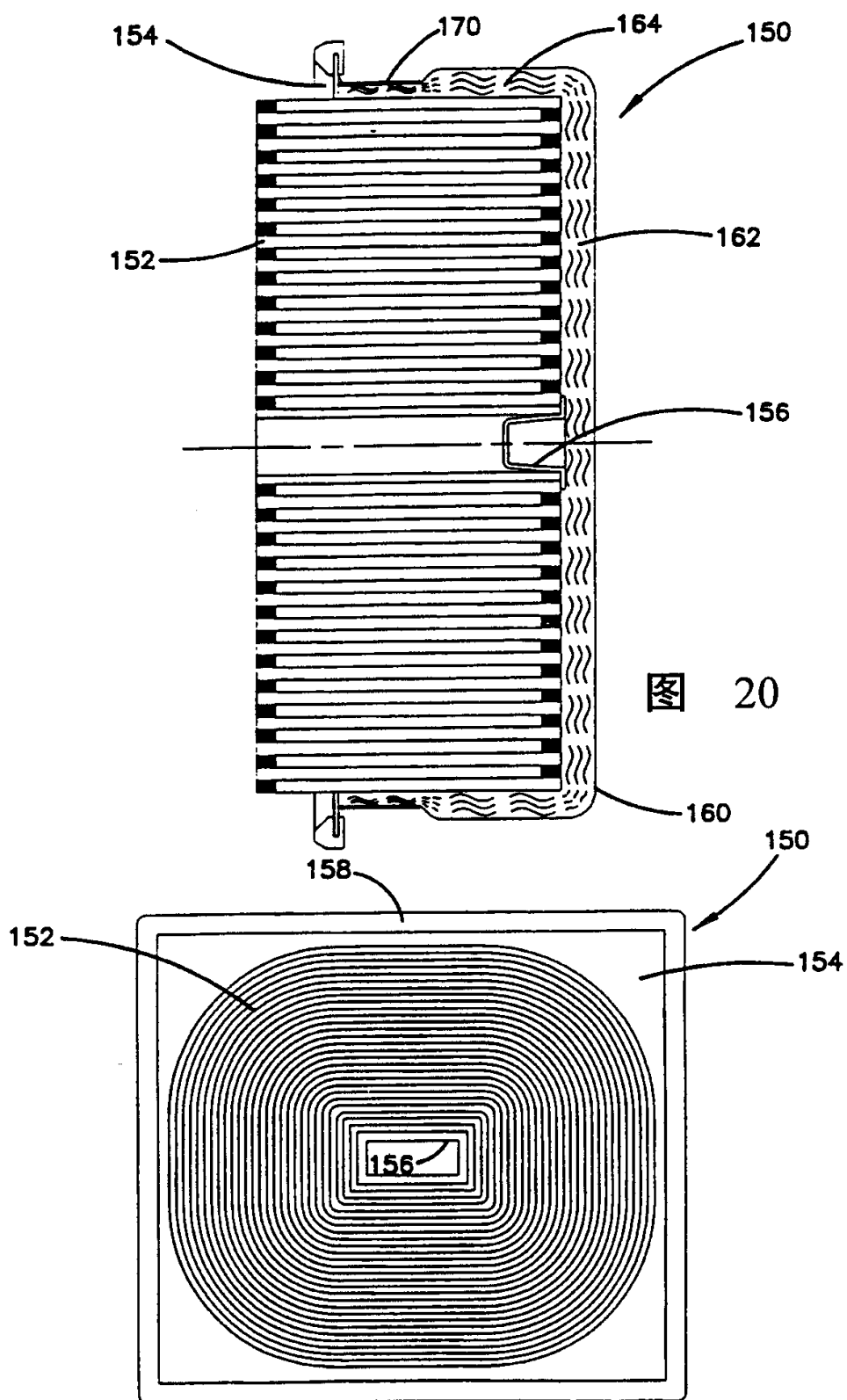


图 20

图 18

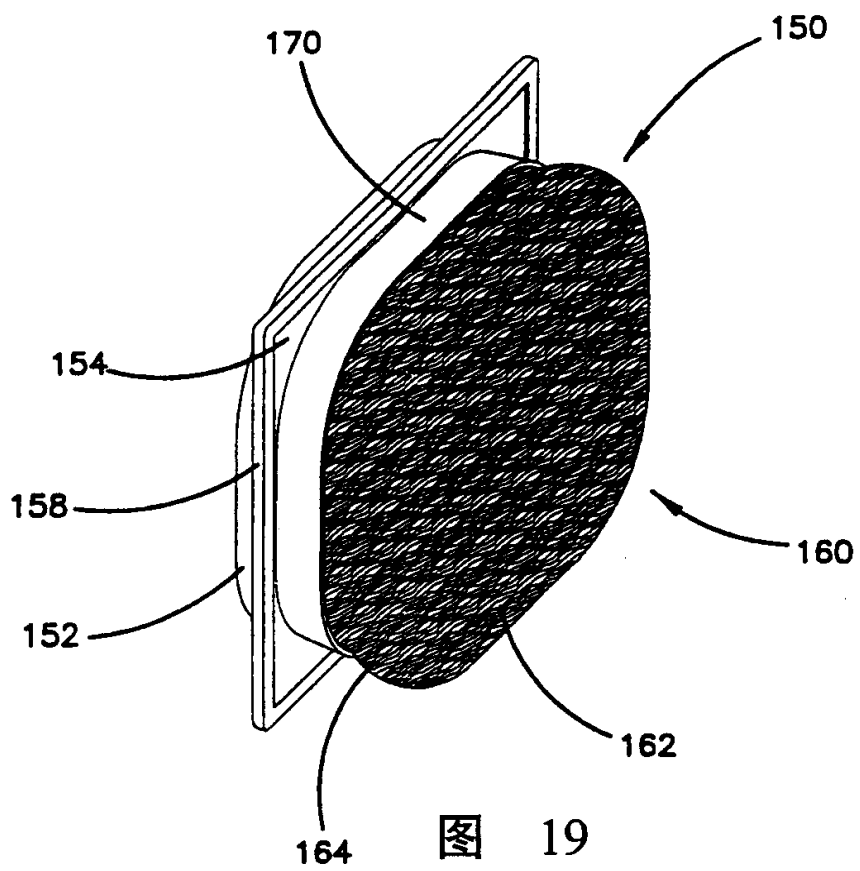


图 19

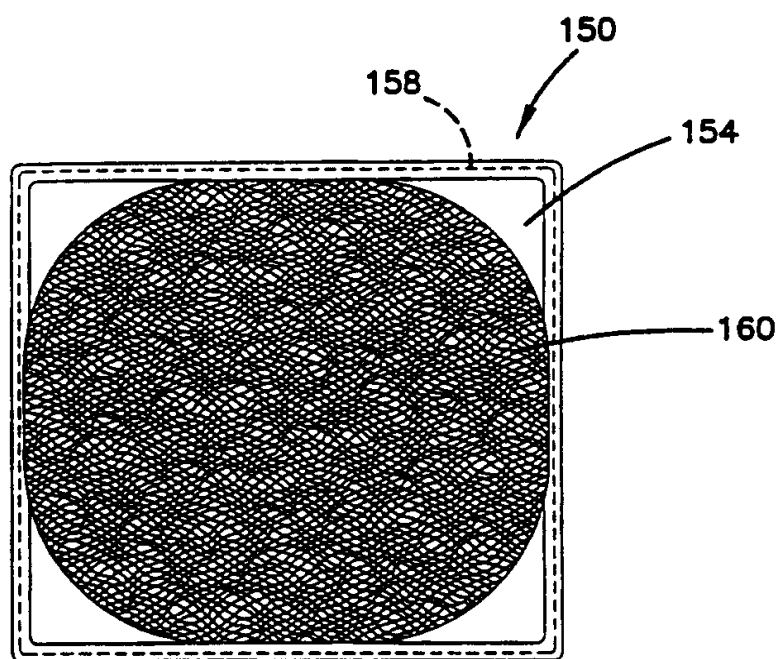


图 21

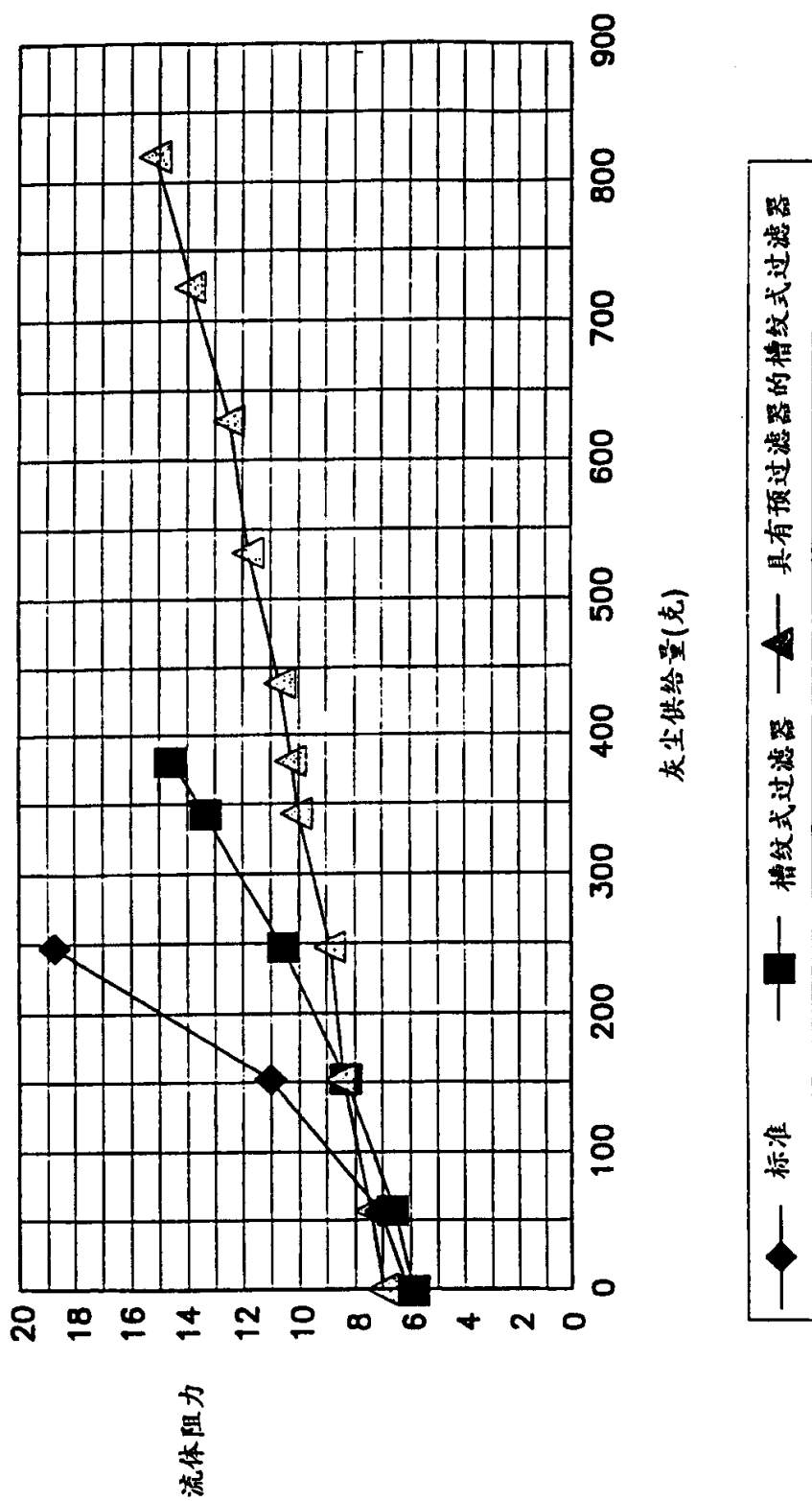


图 22

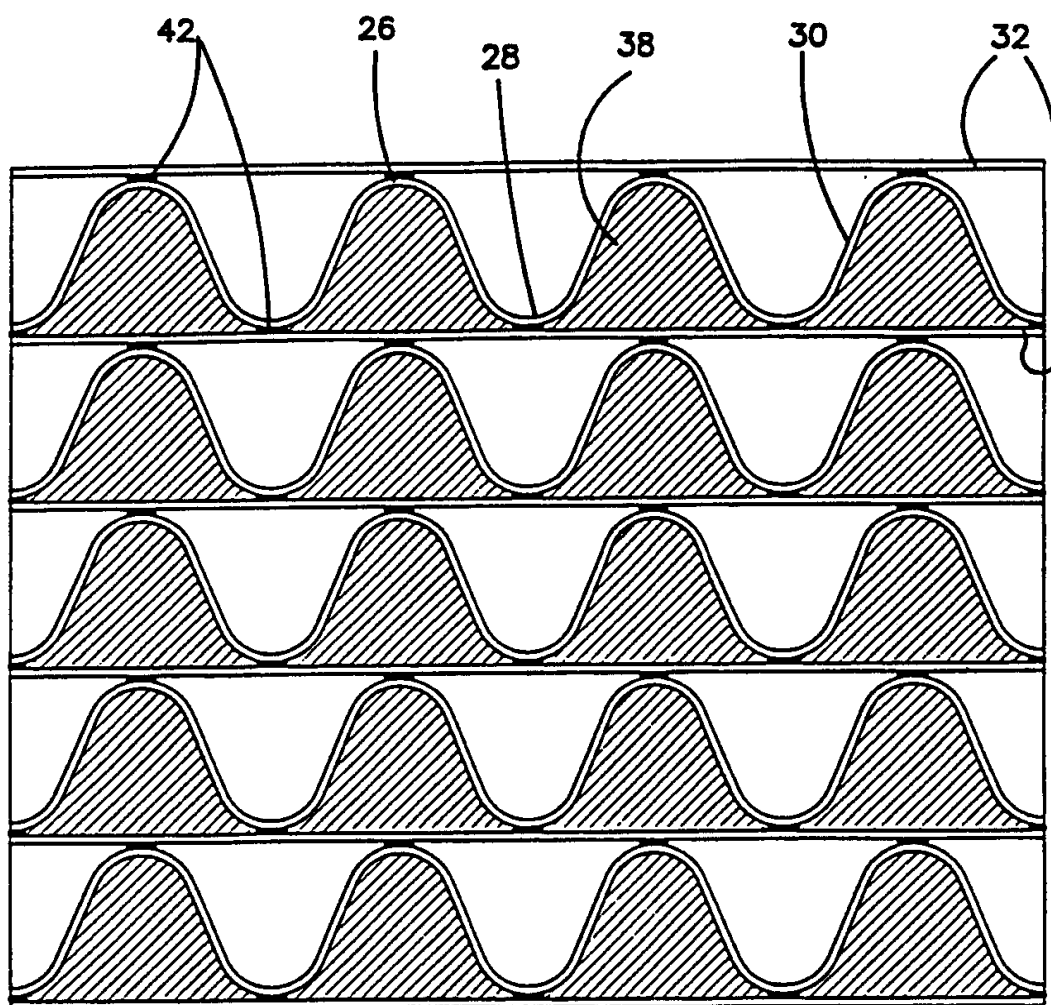


图 23

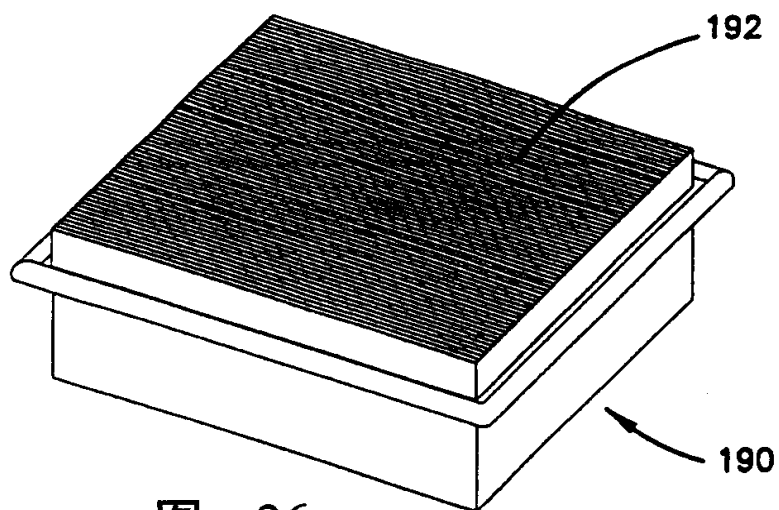


图 26

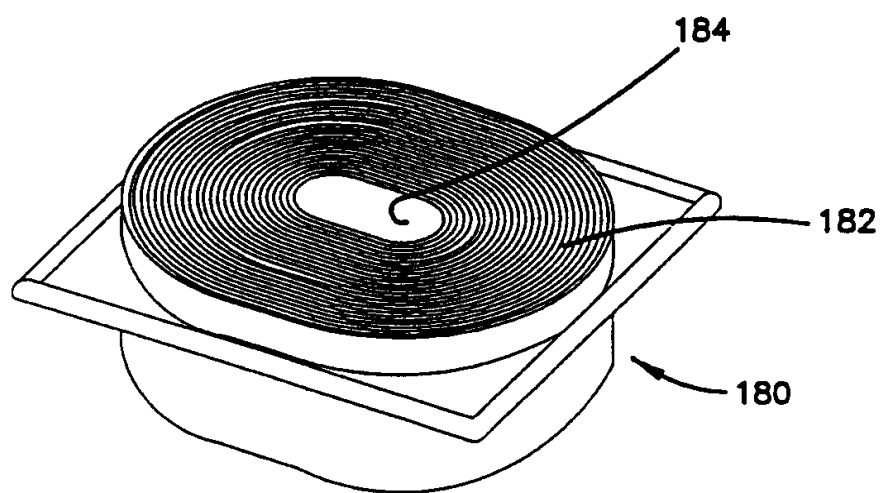


图 24

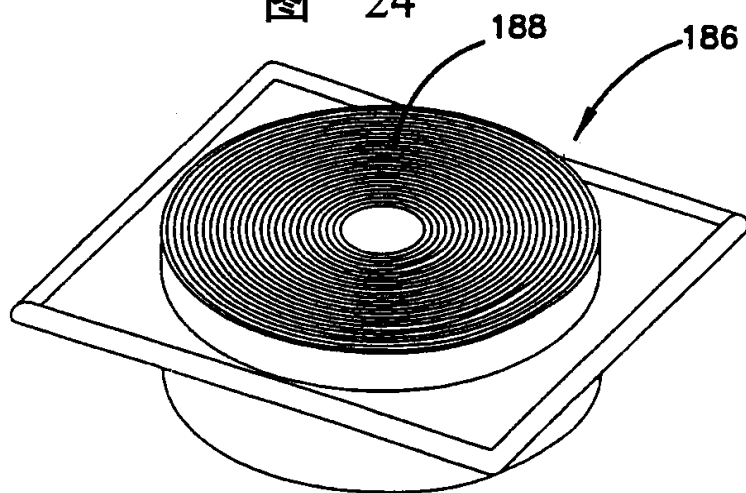


图 25