



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101048215 B

(45) 授权公告日 2011. 10. 05

(21) 申请号 200580036463. 2

(22) 申请日 2005. 08. 24

(30) 优先权数据

60/604, 554 2004. 08. 25 US

60/677, 031 2005. 05. 03 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 04. 24

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2005/029830 2005. 08. 24

(87) PCT申请的公布数据

W02006/026241 EN 2006. 03. 09

(73) 专利权人 唐纳森公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 J·R·斯科特 S·S·吉斯克

D·L·伊丁斯

(74) 专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有限公司 11275

代理人 王维绮

(51) Int. Cl.

B01D 46/24 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 4135899 A, 1979. 01. 23, 摘要.

US 4950317 A, 1990. 08. 21, 摘要.

W0 2004039476 A1, 2004. 05. 13, 图 1-31.

CN 2474211 Y, 2002. 01. 30, 摘要.

CN 2601723 Y, 2004. 02. 04, 摘要.

审查员 李晓莉

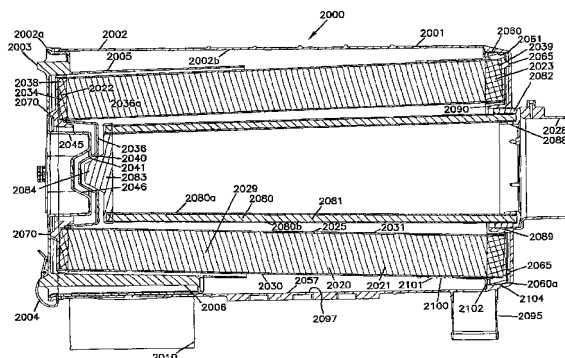
权利要求书 2 页 说明书 34 页 附图 46 页

(54) 发明名称

空气滤清器;可更换的过滤器滤芯及方法

(57) 摘要

本发明涉及空气滤清器。示出了优选的空气滤清器,它包括外壳和可取出并可更换的主过滤器滤芯。本发明示出了可选和优选的特征。优选的主过滤器滤芯是锥形形状。本发明示出了优选的可选安全或二次过滤器滤芯。提供了优选的组装和使用方法。



1. 一种空气过滤器滤芯,包括:
 - (a) 第一端和相对的第二端;
 - (i) 所述第一端具有气流出口孔从中穿过;
 - (b) 过滤介质的锥形延伸部分,在所述第一端和第二端之间延伸;
 - (c) 第一开口端盖,靠近所述过滤器滤芯的第一端;
 - (i) 所述介质被埋在所述第一开口端盖中;
 - (ii) 所述第一开口端盖具有周边,所述周边上具有外部环形径向密封;
 - (d) 预成型件,埋在所述第一开口端盖中;
 - (i) 所述预成型件具有径向环部分,从其径向向外延伸;
 - (ii) 所述预成型件具有轴向挡板部分,从所述径向环部分并沿所述介质朝向过滤器滤芯第二端轴向延伸一距离,所述距离为所述过滤器滤芯的轴向长度的至少 5%;和,
 - (e) 第二闭合端盖,靠近所述过滤器滤芯的第二端;
 - (i) 所述第二闭合端盖包括中央突出部分,向所述过滤器滤芯内部延伸的距离至少为 15mm。
2. 根据权利要求 1 所述的空气过滤器滤芯,包括:
 - (a) 内衬,在所述第一开口端盖和第二闭合端盖之间延伸。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的空气过滤器滤芯,包括:
 - (a) 外衬,在所述第一开口端盖和第二闭合端盖之间延伸;
 - (i) 所述轴向挡板部分围绕所述外衬。
4. 根据权利要求 1 所述的空气过滤器滤芯,包括:
 - (a) 预成型件,埋在所述第二闭合端盖中,并具有中央无孔区域,所述中央无孔区域中具有中央突出部分形成凹处;
 - (i) 埋在所述第二闭合端盖中的预成型件与埋在所述第一开口端盖中的预成型件分开。
5. 根据权利要求 1 所述的空气过滤器滤芯,其中:
 - (a) 所述第二闭合端盖包括中央突出部分,向所述过滤器滤芯内部延伸的距离至少为 20mm。
6. 根据权利要求 1 所述的空气过滤器滤芯,其中:
 - (a) 所述第二闭合端盖中央突出部分包括内部截头锥形的凹处,沿轴向方向远离所述第一开口端盖延伸。
7. 根据权利要求 1 所述的空气过滤器滤芯,其中:
 - (a) 所述预成型件埋在所述第二闭合端盖中,具有外部有孔区域。
8. 根据权利要求 1 所述的空气过滤器滤芯,其中:
 - (a) 所述轴向挡板部分在所述过滤器滤芯的轴向长度上延伸至少 15%。
9. 根据权利要求 1 所述的空气过滤器滤芯,其中:
 - (a) 所述预成型件包括:
 - (i) 外衬,在所述第一开口端盖和第二闭合端盖之间延伸并围绕所述介质;
 - (ii) 轴向挡板部分;
 - (iii) 径向凸出环,从所述轴向挡板部分向外凸出的距离至少为 5mm;和

(iv) 埋在所述第二闭合端盖中的部分,包括外部有孔区域和中央突出部分。

空气滤清器 ; 可更换的过滤器滤芯及方法

[0001] 相关申请的参考

[0002] 本申请是 2005 年 8 月 23 日提交的 PCT 国际专利申请, 对于除美国之外的所有指定国是以美国公司 Donaldson Company, Inc. 为申请人, 对于指定美国是以美国公民 James R. Scott, Steven Scott Gieseke, 和 Douglas Lee Iddings 为申请人。本申请包括申请日为 2004 年 8 月 25 日的美国临时申请号 60/604, 554 的公开内容并带有修改, 还包括申请日为 2005 年 5 月 3 日的美国临时申请号 60/677, 031 的公开内容并带有修改。申请 60/604, 554 和 60/677, 031 的全部公开内容在此被结合入本文。

[0003] 下面说明书的选定部分可从下述在美国提交的两件文件中的一个或两者中找到: 申请日为 2002 年 10 月 28 日的临时申请号 60/421, 882 ; 和申请日为 2003 年 3 月 6 日的美国临时申请号 60/453, 737。上述两篇临时申请的每一篇在此被结合入本文。

[0004] 另外, 下面说明书的选定部分包括在下述文件中: 2003 年 10 月 23 日提交的美国申请 10/691, 856, 并于 2004 年 7 月 15 日以 US2004/0314171 公开; 和 2003 年 10 月 23 日提交的 PCT 申请 US03/33952, 并于 2004 年 5 月 13 日以 W004/039476 公开。上述两篇文件的全部公开内容在此被结合入本文。

技术领域

[0005] 本发明的公开内容涉及具有可取出并可更换的 (即可维修的) 过滤器滤芯的空气滤清器。所披露的具体结构采用第一级分离器或预清器, 以便于操作。还提供了组装和使用的方法。

背景技术

[0006] 空气过滤被应用于多种装置中。通常的应用是作为空气滤清器用于将空气引入内燃机。经过一段时间使用后, 滤清器内的过滤介质需要维护, 或通过清洁, 或完全更换。通常, 对于用于内燃机, 例如车辆上的空气滤清器, 过滤介质被容纳于可取出或可更换的 (即可维修的) 部件、元件或滤筒中。其示例披露于美国专利 4, 211, 543 ; 4, 135, 899 ; 3, 672, 130 ; B1 5, 445, 241 ; 5, 700, 304 ; 6, 051, 042 ; 6, 039, 778 ; 5, 547, 480 ; 5, 755, 842 ; 和 5, 800, 581 ; 以及 PCT 公开文本 W089/01818 ; 这些文献的全部公开内容在此被结合入本文。申请日为 2000 年 12 月 4 日的美国申请 09/729, 033 也示出了所述元件, 在元件和端盖之间具有独特的相互作用。09/729, 033 申请的公开内容在此也被结合入本文。

[0007] 需要改进过滤装置的组装和使用。

发明内容

[0008] 本发明涉及空气滤清器的特征。本发明所披露的技术尤其开发用于空气滤清器, 用于清洁内燃机的发动机进气口, 例如用于车辆, 诸如公共汽车、卡车, 或移动式设备, 如拖拉机, 或施工设备, 或固定式发电机。所述特征一般涉及空气滤清器, 其中过滤介质是可取出并可更换 (即可维修) 部件的一部分。

[0009] 在之前 2003 年 10 月 23 日提交的美国申请 10/691,856 和 2003 年 10 月 23 日提交的 PCT 申请 US03/33952 中提出的多种改进,以及在这些申请中的附图和实施例所示出的各种装置的示例,均在此提供。本发明涉及以其他特定、有利的方式适用美国申请 10/691,856 和 US03/33952 中描述的有些技术和特征,以用于某些用途。应当注意,并不需要将此处所描述的空气滤清器系统或部件的所有可能特征都用于装置中,来获得本发明的优点。

[0010] 相关专利申请的内容概述

[0011] 美国申请 10/691,856 和 PCT US03/33952 中描述的许多改进涉及主过滤元件滤筒的独特可行构造。这些可选改进的示例在下面详细描述,包括:

[0012] 1a. 一种改进的构造,其中,允许在主过滤器滤芯中可选使用外支撑;并且,没有内支撑沿元件的整个长度延伸,用于褶皱介质;

[0013] 2a. 改进的构造涉及一种将主过滤器滤芯固定并密封至空气滤清器外壳的方式;

[0014] 3a. 所述滤芯的外支撑框架的改进,涉及:(a) 遮挡区域,用于连接灰尘排出器;和 (b) 多孔区域,允许空气以优选方式流向介质;

[0015] 4a. 一种改进的形状,以适应某些外壳特征;

[0016] 5a. 在过滤器闭合端的改进的联锁装置,以在使用中抑制过滤器的旋转运动;和

[0017] 6a. 在外框架结构中的改进,以便于滤芯的制造和组装。

[0018] 美国申请 10/691,856 和 PCT 申请 US03/33952 中提供的可选改进还涉及在使用中由主过滤器滤芯限定的结构。例如,一些所述可选改进涉及下述方面:

[0019] 1b. 优选的支撑,可独立于主过滤器滤芯安装在空气滤清器组件内,以用作褶皱介质的内支撑;

[0020] 2b. 可选地结合上述 1b 所指定的支撑,作为支撑,例如作为优选安全过滤器滤芯的外支撑;

[0021] 3b. 改进和有利的结构,用于将所述支撑和/或二次过滤器滤芯固定至空气滤清器外壳;

[0022] 4b. 安全元件滤芯的内衬和外衬之间改进的可选相互作用;

[0023] 5b. 安全元件或内支撑与主过滤器滤芯之间可选的改进形状/配合关系。

[0024] 此外,美国申请 10/691,856 和 PCT 申请 US03/33952 中描述的改进涉及空气滤清器外壳。一些改进,例如,涉及下述方面:

[0025] 1c. 外壳中的特征,以便于优选独立安装主过滤器滤芯和内支撑(或可选的安全过滤器滤芯);

[0026] 2c. 可选的接合外壳侧壁,以允许外壳部件的定向变化,例如相对于尘流出口的入口角定向;

[0027] 3c. 入口,出口和灰尘排出器管的优选位置;

[0028] 4c. 改进的可选端盖,可通过非转动锁定配合装置安装,不需要额外的销或类似结构;

[0029] 5c. 改进的预清器装置,可选地固定至端盖;

[0030] 6c. 改进的可选盖,它通过外接外壳的一部分围绕安装,而不是使盖的一部分重叠于外壳的一部分;

[0031] 7c. 盖和外壳之间改进的、可选的、旋转定位(indexing);

[0032] 8c. 包括突出部分 / 接收部分机构的改进件的盖, 以阻止在使用期间相关主过滤器滤芯不期望的转动。

[0033] 在美国申请 10/691, 856 和 PCT 申请 US03/33952 中, 还提供了与空气滤清器外壳侧壁相关的外壳端盖的改进。一些所述可选的改进, 例如, 涉及下述方面:

[0034] 1d. 提供闭合的端盖, 所述端盖可选地包括永久固定在其上的预清器;

[0035] 2d. 闭合的端盖, 具有可选一体模制的销机构, 用于在使用期间与外壳侧壁非转动地接合;

[0036] 3d. 特定可选的挠性短小突出部 / 销机构, 通过舌 / 槽干涉配合可与端盖接合;

[0037] 4d. 改进可选的定位装置, 用于将端盖固定至外壳侧壁;

[0038] 5d. 改进的可选固定结构, 其中安装端盖, 使外壳侧壁的一部分围绕所述端盖, 并且没有端盖的一部分围绕外壳侧壁; 和

[0039] 6d. 端盖上的改进可选的联锁结构, 用于在使用中接合相关主过滤器滤芯的部分。

[0040] 在美国申请 10/691, 856 和 PCT 申请 US03/33952 中还提供了在使用中的改进。

[0041] 通过美国申请 10/691, 856 和 PCT 申请 US03/33952 的详细讨论, 可见优选的部件可被设置以便于制造和组装。某些所述可选改进的示例包括下述方面:

[0042] 1e. 用于主过滤器滤芯的改进可选外支撑, 以便于制造;

[0043] 2e. 优选的可选外壳部件, 包括上述特征, 在结构上可通过使用塑料模制技术方便地制造;

[0044] 3e. 将主过滤器滤芯安装和密封在外壳中的优选可选技术;

[0045] 4e. 将二次过滤器或安全过滤器滤芯安装和密封在外壳中的优选可选技术;

[0046] 5e. 用于在主过滤器滤芯中支撑介质的改进和优选的可选技术;

[0047] 6e. 用于在二次或安全过滤器滤芯中支撑介质的改进和优选 (可选的) 技术。

[0048] 上文提供的特定示例的特征在特定附图中示出, 并在下文详细说明中描述。一般, 可使用单独的特征, 以提供改进。在所示结构中, 从不同特征中选定的特征, 在独特改进的空气滤清器和独特的空气滤清器部件结构中组合在一起。

[0049] 在本申请中, 图 34-37 示出新的空气滤清器, 主过滤器滤芯和安全过滤器滤芯选项, 可区别于美国申请 10/691, 856 和 PCT 申请 US03/33952, 并部分使用了上述专利申请中所表征的某些原理, 对于不同的特定优点适用在不同的特定组合和结构中。

附图说明

[0050] 附图 1-33, 来自申请日为 2003 年 10 月 23 日的美国申请 10/691, 856 和申请日为 2003 年 10 月 23 日的 PCT 申请 US03/33952。

[0051] 图 1 是根据本发明的过滤器组件的侧面透视图;

[0052] 图 2 是分解透视图, 示出图 1 中组件可取出的部件;

[0053] 图 3 是图 1-2 所示组件的侧截面视图, 未示出可拆卸的灰尘排出器阀;

[0054] 图 4 是图 1 所示组件的端盖部件和主过滤器滤芯的放大、分解、局部外部透视图;

[0055] 图 5 是图 4 所示部件的放大分解内部透视图;

[0056] 图 6 是图 1 所示组件的主过滤器滤芯部件的侧面视图;

[0057] 图 7 是图 6 所示过滤器滤芯朝向末端 58 看去的端视图;

- [0058] 图 8 是图 6-7 所示过滤器滤芯的部件的透视图；
- [0059] 图 9 是图 1 所示组件的外壳部件的端视图，示出了端盖部件被移去并可看到某些内部部件；
- [0060] 图 10 是图 9 所示外壳部件大体沿图 9 中的线 10-10 的侧截面视图；
- [0061] 图 11 是图 1 所示组件的安全元件部件的侧视图；
- [0062] 图 12 是图 11 所示安全元件部件沿图 11 的线 12-12 的侧截面视图；
- [0063] 图 13 是图 11 所示安全元件部件的分解图；
- [0064] 图 14 是根据本发明的空气滤清器的另一个实施例的侧面透视图；
- [0065] 图 15 是根据本发明的空气滤清器的第二替换实施例的局部透视图；
- [0066] 图 16 是根据本发明的空气滤清器的第三替换实施例的部分的端视图。
- [0067] 图 17 是大体沿图 16 的线 17-17 的侧截面视图；
- [0068] 图 18 是图 17 所示装置的部分的放大局部图，其内安装有安全元件；
- [0069] 图 19 是根据本发明的空气滤清器的第四替换实施例的透视图；
- [0070] 图 20 是可用于本发明的空气滤清器的替换主元件的部分的局部透视图；
- [0071] 图 21 是根据本发明的另一主过滤元件的局部截面图；
- [0072] 图 22 是根据本发明的另一替换空气滤清器外壳的透视图；
- [0073] 图 23 是图 22 的部分的局部截面图。
- [0074] 图 24 是根据本发明的另一替换空气滤清器的示意透视图。
- [0075] 图 25 是分解示意性透视图，示出图 24 所示组件的盖子件和主空气过滤元件滤芯。
- [0076] 图 26 是图 25 所示主过滤元件滤芯的侧视图。
- [0077] 图 27 是图 24 所示组件的侧截面视图。
- [0078] 图 28 是根据本发明的空气滤清器的另一实施例的入口端透视图。
- [0079] 图 29 是图 28 所示装置的分解透视图。
- [0080] 图 30 是图 29 所示两个部件的透视图，从朝向入口端盖的内表面观察。
- [0081] 图 31 是图 28 所示组件的侧截面视图。
- [0082] 图 32 是可用于图 28-31 所示组件的主过滤元件部件的侧视图。
- [0083] 图 33 是可用于图 32 所示主过滤元件的外框架部件的透视图。
- [0084] 图 34-38，来自申请日为 2004 年 8 月 25 日的美国临时申请 60/604,554。
- [0085] 图 34 是根据本发明，其内安装有主过滤元件和二次过滤元件的空气滤清器装置的截面图。
- [0086] 图 35 是用于图 34 所示空气滤清器的主过滤器滤芯的具有部分截面的侧面视图。
- [0087] 图 36 是图 35 所示过滤器滤芯的闭合端盖的端视图；图 36 的截面线表示图 35 中的截面部分。
- [0088] 图 37 是图 34 的空气滤清器所示安全元件的侧视图；在图 37 中，一部分以截面图形式示出。
- [0089] 图 38 是图 37 所示过滤器滤芯的开口端的端视图；截面线表示图 37 的截面。
- [0090] 新的附图 39-47
- [0091] 图 39 是根据本发明的另一实施例，其内具有主过滤元件和二次过滤元件的空气滤清器装置的截面图。

- [0092] 图 39A 是图 39 的部分的放大局部图。
- [0093] 图 40 是图 39 所示空气滤清器装置的放大端视图。
- [0094] 图 41 是用于图 39 的空气滤清器装置的主过滤器滤芯的截面图。
- [0095] 图 41A 是图 41 所示过滤器滤芯的放大侧视图,可用于图 39 的空气滤清器装置。
- [0096] 图 42 是图 41 所示过滤器滤芯的端视图。
- [0097] 图 43 是用于图 39 的空气滤清器装置的二次或安全过滤器滤芯的截面图。
- [0098] 图 43A 是图 43 所示过滤器滤芯的侧视图。
- [0099] 图 44 是图 43 所示二次过滤器滤芯的端视图。
- [0100] 图 45 是朝向图 41 所示过滤器滤芯的出口端的示意性等轴测视图。
- [0101] 图 46 是可用于图 41A 的滤芯的预成型部件的侧视图。
- [0102] 图 47 是图 46 的预成型部件的等轴测视图。

具体实施方式

[0103] 本发明涉及空气滤清器结构,和部件特征,如在图 34-47 中示出并结合这些附图所描述的。结合这些附图进行描述的不同改进或选定的改进可用于提供有用的空气滤清器。

[0104] 图 1-33 以及下面有关它们的说明,提供了背景。结合这些附图所描述的系统特征,可参见申请日为 2003 年 10 月 23 日的美国专利申请 10/691,856,以及该申请所要求优先权的特定临时申请。美国申请 10/691,856,公开日为 2004 年 7 月 15 日,公开号为 US2004/0134171A1。上述特征还可参见申请日为 2003 年 10 月 23 日的 PCT 申请 US03/33952,公开日为 2004 年 5 月 13 日,公开号为 W004/039476。

[0105] 图 1-33 的说明作为背景被包括在本文,提供了对结合附图 34-47 所示和描述的特征的理解。因此,图 1-33 的说明对图 34-47 中特定特征的代表提供了背景定义。

[0106] I. 美国申请 10/691,856 和 PCT 申请 US03/33952 的背景信息

[0107] A. 一般空气滤清器的结构和操作

[0108] 附图 1 的附图标记 1 大体表示根据美国申请 10/691,856 和 PCT 申请 US03/33952 的空气滤清器组件。所示的具体空气滤清器组件 1 是发动机燃烧进气口的空气滤清器组件 2。所描述的多种技术可应用于过滤或清洁多种气体。不过,所披露的细节特别开发用于空气滤清器组件,例如,用于清洁内燃机的发动机引入空气,例如车辆,如卡车、公共汽车、拖拉机或施工设备;或发电机的发动机。

[0109] 参见图 1,空气滤清器组件 2 一般包括外壳 3,它具有:空气入口 5;空气出口 6;和灰尘排出器或落管 7。所述空气滤清器 2 上还包括可选的固定腿或支撑 8,以便于安装。(另外,组件 2 可通过单独的固定带或托架加以固定。)可以预见,图 1 所示外壳 2 在使用中的通常定向会大致水平(即,管 6 水平延伸,大体如图 1 所示,落管 7 向下)。不过,所述的许多原理和技术可应用于以其它方向安装的空气滤清器组件。

[0110] 所示的具体外壳 2 具有大体圆柱形状的外侧外壳侧壁 9;即,侧壁 9 的截面大体呈圆形。实施例所示的空气入口 5 是侧面入口 5a,即,入口 5a 通过侧壁 9。具体地讲,入口 5 是圆形切向的入口 10。本文中的术语“切向”表示圆形入口 10 的中心线不是朝向外壳 3 的图 3 所示中心轴 12,而是中心线 11 的朝向更切线化。这会导致空气通过切向入口 10 进入

(并因此被引入图 3 的区域 14),以涡流形式开始运动。优选的大体圆柱形形状的侧壁 9 促进涡流形式。

[0111] 仍参见图 1,空气出口 6 是圆形轴向出口 15。本文中的“轴向”是指图 3 中出口 15 的中心线延伸平行于外壳 3 的图 3 所示中心线或轴 12。在所示的具体示例中,出口 15 的中心线与外壳 3 的中心线 12 同轴,这是因为优选的外壳侧壁 9 具有圆形截面并且出口 6 不是偏心设置。当然,其他结构是可行的,但是这种具体结构是常见的。提及出口 15 是圆形,是指内部空气流动管的大体形状。

[0112] 参见图 3,侧壁 9 分别具有第一和第二相对的端部 16 和 17。第一端 16 由盖子 18 闭合,所述盖子 18 具有出口 6 从其突出。参见图 3,盖子 18 与端部 16 成一体,并且不可分离,并且在所示的优选结构中,盖子 18 具有至少两个,在这里至少三个,不同直径的区域和阶梯,以 18a,18b 和 18c 表示。相应的内径或阶梯递减,使 $18a > 18b > 18c$ 。这些阶梯的功能会从进一步的讨论中理解。

[0113] 出口管 6 中的支管 6a 用于连接可选的压力或限制指示器或其它设备。

[0114] 对于所示出的具体实施例,灰尘落管 7 靠近第一端 16。

[0115] 图 1 的端部 17 形成开口端,并且空气滤清器 2 包括与之相邻的入口 5。侧壁 19 上的开口端 17 由盖子 20 闭合,以防空气从其通过。

[0116] 一般,盖子 20 在端部区域 20a 没有孔从其穿过,并且是可移去的进出口盖或维修盖 21,安装在侧壁 9 上,以闭合端部 17。维修盖 21 定期打开或移去,以提供外壳 3 的图 3 所示内部 23 的维修进出,用于检查、维修或安装包含在其内的部件。对于所示的具体实施例,维修盖 21 可以完全从侧壁 9 移去,用于维修进入内部 23。盖子 21 可通过多种方式固定至外壳 3 的其余部分 25(图 10),例如通过使用销,螺栓或其它结构。下面示出并详细讨论了几种常见的固定机构。

[0117] 现参见图 2。在图 2 中,以分解透视图示出了空气滤清器组件 2,以便观察到某些可分离的元件。参见图 2,所示的部件包括:外壳部分 25(即,没有盖子 20 的外壳 3);维修盖 21;可取出并可更换的主过滤元件或过滤器滤芯 30;可选的可取出并可更换的二次安全过滤元件或滤芯 31;和灰尘排出阀 32(以虚线示出并且未示出被移去)。在图 6 中主滤芯 30 以侧视图示出;并且,安全滤芯 31 在图 11 以侧视图示出。灰尘排出阀 32 是可拆卸的,但是在正常使用空气滤清器 2 时,一旦安装,阀 32 就不会被拆除,除非其损坏。

[0118] 仍参见图 2,空气滤清器组件 2 还包括预清器 35。一般,预清器例如预清器 35,用于在气流进入主空气过滤元件或滤芯 30 的介质之前从气流中除去特定颗粒物。其优点是,它使主过滤器滤芯 30 具有更长的使用年限。对于所示的具体装置,预清器 35 固定至维修盖 21,并且在正常优选的作业中是从来不分离的,并且实际上不对盖子 20 造成破坏是不可分离的。在其他实施例中,下面结合图 21 所述,预清器安装并固定在主过滤元件或滤芯上。

[0119] 参见图 5,所述预清器 35 包括:气旋斜坡部件 36;和大体圆柱形挡板部件 37;其中斜坡 36 位于挡板 37 的外表面 42 上。在所示的实施例中,斜坡 36 和挡板 37 彼此成一体,两者模制在一起成为单一塑料件。在端部 36a,在斜坡 36 后面的区域 36b(即,斜坡 36 和盖子 20 的端部 20a 之间)由端部 38 闭合。部件 36,37(以及预清器 35)的操作将通过空气滤清器组件 2 的一般操作而部分理解。

[0120] 在正常工作过程中,需要过滤的空气通过图 1 中的切向入口 10 进入空气滤清器组

件 2, 进入图 3 中的空间 14。空间 14 一般被定义为在 (外壳侧壁 9 的) 内表面 41 和 (挡板 37 的) 外表面 42 之间。进入空间 14 的入口优选进入图 5 的区域 43a, 43b 之一, 在这里斜坡 36 基本上没有逐步远离端部 20a。由于优选的切向进入, 被引入空间 14 的气流一般被引导为圆形的、周向或气旋的流动。对于所示的具体实施例, 并参见图 1 的大致观察, 当从空气滤清器 2 的外侧朝盖子 20 看去时, 所述流动是顺时针方向的。当然, 空气滤清器组件 2 可被设置用于相反的流动方向。

[0121] 再次参见图 3, 一旦进入空间 14, 空气被导入预清器 35。安置气旋斜坡 36 以帮助向空气及其内携带的灰尘施加螺旋形或气旋形力矩, 在空气环绕挡板 37 时朝向端部 16 螺旋式移动。一般, 斜坡 36 卷绕挡板 37 少于一个整圈, 优选不大于 340° , 通常小于 320° , 例如在 150° - 280° 范围内的量。通常挡板 37 会沿元件滤芯 30 的侧面突出至少 35mm (毫米), 并且通常是 44mm-170mm。通常斜坡 36 会从挡板 37 向外突出至少 5mm, 并且通常为 7mm-20mm。

[0122] 挡板 37 防止携带颗粒的空气在发生螺旋 (也就是预清洁) 之前直接冲击滤芯 30 中的介质。一般, 作为气旋旋转的结果, 气流中携带的大部分灰尘颗粒会被导向外壳 15 的内壁 41, 最终通过灰尘落管 7 排出。在通常结构中, 灰尘落管 7 由排出阀 32 盖住, 在图 1 和图 2 中以虚线示出。所述排出阀是公知的。一些示例披露于 US3, 429, 108, 该文献的全部公开内容在此被结合入本文。

[0123] 在通常实施例中, 斜坡 36 的螺旋速率为 : 每旋转 10° 提供约 2mm 至 4mm 远离端部 43 的线性运动或距离。

[0124] 参见图 3 和 5, 一般主元件或滤芯 30 包括介质 55 的延伸部分, 它围绕并限定中央洁净空气空间 56。对于所示的具体实施例, 介质 55 设置成褶皱 55a, 在滤芯 30 的端部 57, 58 之间纵向延伸。

[0125] 再次参见图 3, 在离开预清器 35 后, 空气通过主滤芯 30 从上游侧 59 到达下游侧 60, 并然后进入洁净空气区域 56。此处的空气通常足够洁净, 可通过出口管 6 被送入发动机 / 内燃机的进气口。

[0126] 如上所述, 所示的具体空气滤清器组件 2 包括可选的二次或安全元件或滤芯 31, 见图 2。安全元件或滤芯 31 包括位于区域 56 的介质 65, 见图 3, 以使离开介质 55 的空气在送至出口 6 途中必须通过介质 65。对于通常的应用, 介质 65 不是褶皱的, 而是包括一层围绕开口中央区域 66 的无纺纤维介质, 见图 3。

[0127] 通过上述说明, 可以理解空气滤清器组件 2 的一般操作如下所述 :

[0128] 1. 需要过滤的空气首先通过入口 5 进入组件 2。

[0129] 2. 通过切向入口, 圆形外壳侧壁 9, 挡板 37 和预清器斜坡 36 的组合, 气流被引导为气旋或螺旋流动型式。这使得一些灰尘物质抵靠外壳侧壁 9 的内表面 41, 提供了预清洁效果。预清除的灰尘最终通过落管 7 排出。

[0130] 3. 空气通过主过滤器滤芯 30 的介质 55, 并被过滤。

[0131] 4. 如果使用了可选的安全或二次过滤器滤芯, 过滤的空气然后通过安全或二次过滤器滤芯 31 的介质 65, 进入洁净空气区域 66。

[0132] 5. 空气然后从空气滤清器 2 轴向向外导向通过端盖 18, 即通过出口管 6。

[0133] 另外, 优选空气滤清器组件 2 的特定一般性结构特征如下 :

- [0134] 1. 进出口盖 20 位于与气流出口管 6 相对的外壳 3 的端部 17。
- [0135] 2. 入口 5 是侧面进入口,而出口 6 是轴向气流出口。
- [0136] 3. 入口 5 位于外壳的端部 17 附近,而出口管 6 位于相对的外壳 3 的端部 16 附近。
- [0137] 4. 灰尘落管 7 位于出口管 6 和外壳的端部 16 附近。
- [0138] 5. 预清器 35 位于靠近入口管 5 的外壳端部 17 处,并因此靠近盖子 20。
- [0139] 6. 对于图 3 所示的具体实施例,预清器 35 永久性地安装在盖子 20 上。
- [0140] B. 将主过滤器滤芯 30 密封在空气滤清器 2 内
- [0141] 如上所述,主过滤器滤芯 30 是可取出并可更换的(即,可维修的)部件。就是说,主过滤器滤芯 30 被构造成可拆卸的,以供维修(例如通过更换)。为了确保空气滤清器组件 2 的正常工作,因此需要将主过滤器滤芯 30 构造成一旦安装,该主过滤器滤芯可适当密封在外壳 3 内,以便在工作期间空气不绕过介质 55。空气滤清器组件 2 可被设置以多种方式提供所述密封。
- [0142] 例如,可在主元件 30 绕其出口端的内部或外部和所述组件的另一部分之间使用径向密封。示出了各种类型的径向密封系统,可适用于本文所述包括具有某些特征的部件的空气滤清器,例如披露于 PCT 公开文件 W089/01818 的标记 259,和 US5,938,804 的附图 6 中的标记 75;这两篇参考文献在此被结合入本文。这些结构中所示的径向密封类型,通过适当的改动,可适用于本文所述的系统。在图 20 的另一实施例中示出了一种径向密封,将在下面讨论。
- [0143] 不过,所示的具体空气滤清器组件 2 在主过滤器滤芯 30 和空气滤清器 2 的其余部分之间使用优选的径向密封,使优点突出。本文中的术语“轴向”是指一种密封,它沿图 3 所示箭头 68 的方向施加密封压力,即,大体沿平行于元件和外壳中心轴 12 的方向。
- [0144] 更具体地讲,并参见图 3,外壳侧壁 9 的端部 16 由端盖 18 闭合,端盖上具有出口 6。端盖 18 的内表面 69,环绕气流出口孔 69a,被设置成密封表面。就是说,是在该表面 69 处形成了主过滤器滤芯 30 和外壳 3 之间的轴向密封。
- [0145] 参见图 5 和 6,主过滤器滤芯 30 的端部 57 包括端盖 57a,其上具有圆形脊,突出部分或肋 70 的密封材料,一般环绕开口的中央气流出口孔 71。图 3 中的密封肋 70 压抵表面 69,围绕孔 69a,以形成轴向密封。在图 3 所示压制之前,所述优选的肋 70 具有稍微呈三角形的截面。
- [0146] 图 1-13 所示的具体结构使用了一种有利的结构,以将肋 70 压抵表面 69,形成主元件 30 的轴向密封。这将在下面的第 IV 部分详细讨论,其中提供了有关主过滤器滤芯 30 的详细讨论。
- [0147] 一般,因为 PCT 公开文件 W089/01818 所述的内部径向密封类型没有在优选的空气滤清器组件 2 中使用,所以如果需要,外壳 3 在端部 16 可以制成无任何内部的、轴向突出的径向密封管或圆柱形结构。另外,因为主过滤器滤芯 30 没有 US5,938,804 中在 75 处所述类型的任何外部径向密封,图 3 所示优选实施例的外壳侧壁 9 可以制成无任何用于外周径向密封的其它必需环形密封表面。
- [0148] C. 可选安全滤芯 31 的密封
- [0149] 参见图 2,安全元件或滤芯 31 包括第一和第二相对端 80,81。第一端 80 是在组装中朝向出口 6 插入的端部。端部 80 包括固定在其附近并与其间隔的 O 形环 84。参见图

3,当安装在组件 2 中时,端部 80 被推入端盖 18 的环形圆柱突出部分 85, O 形环 84 在滤芯 31 和端部 18 的环形内表面,尤其是部分 18c 之间提供密封。由 O 形环 84 提供的密封确保在没有通过安全元件滤芯 31 的情况下,不期望水平的空气不会通过出口 6。应当注意,由 O 形环提供的密封通常不至关重要,这是因为主过滤器滤芯 30 的密封主要保护发动机免受不期望的(未过滤)气流。

[0150] 将二次或安全滤芯 31 固定在位的具体机构,和二次滤芯 31 的其它特征,将在下面的第 VI 部分描述。

[0151] D. 主过滤器滤芯 30

[0152] 现参见图 6,其中以侧视图示出了主过滤器滤芯 30。一般,过滤器滤芯 30 包括:介质和密封支撑结构 90;介质 55;和第一和第二相对的端盖 92,93。一般,端盖 92 位于主元件 30 的端部 57,而端盖 93 位于端部 58。介质 55 在端盖 92,93 之间完全延伸。对于所示的具体实施例,支撑 90 也在端盖 92,93 之间完全延伸,尽管在某些其他实施例中,所述延伸可能不是完全的。

[0153] 图 6 所示和一般用于空气滤清器 2 的具体优选的主过滤元件或滤芯 30,没有内部过滤衬垫或支撑,在端部 57,58 之间完全延伸,作为滤芯 30 的不可分离部分安装。而是如下文所述,可选地通过不安装在主滤芯 30 上并且不作为主滤芯 30 不可分离部分的结构,提供大体沿介质 55 的整个长度(除了,例如在一个或两个密封端)的内支撑。优选提供某种介质的内支撑,作为滤芯 30 的部分或者作为分离的部件,优选作为分离的部件。

[0154] 一般,端部 57 是开口端,其内包括孔 71,用于在过滤作业期间排出气流。另一方面,端部 58 是闭合端,表示空气不能在正常作业期间通过由端盖 93 盖住的端部 58。以优选方式提供此目的的特征将通过下面的讨论得以理解。

[0155] 图 8 示出了介质和密封支撑结构 90。图 8 示出了支撑结构 90,其上没有介质或端盖。因此,图 8 所示的支撑结构 90 是用于制造图 6 的滤芯 30 的部件。在滤芯 30 中,支撑结构 90 在不对滤芯 30 造成破坏的情况下,一般是不可分离或拆卸的。

[0156] 通过回顾图 1-3 和图 8 可见,优选的滤芯 30 是“非连续螺纹的”滤芯。这表示在优选实施例中,在滤芯 30 的任何部分没有连续的螺纹,用于将滤芯螺纹安装、固定或连接至空气滤清器 2 的任何部分(例如通过连续旋转或通过 360° 或更多需要的转动)。

[0157] 参见图 8,支撑结构 90 包括第一端 100 和第二端 101。第一端 100 一般形成其内没有框架的圆形开口 102。圆形开口 102(在完整元件 30 中作为孔 71)为已过滤的空气提供出口区域(或出口)。一般,端盖 92(图 6)被模制到端部 100 上,以在该端部封闭介质 55。在通常的优选实施例中,端盖 92 还形成密封肋 70 和空气出口孔 71。通常,为实现该目的,端盖 92 由适当的可压缩聚合材料制成,例如泡沫聚氨酯,如下文所述。

[0158] 参见图 3,优选密封肋 70 置于轴向与支撑 90 的边缘 100a 对齐,或置于径向在与边缘 100a 重叠的内部。通常,它会径向从边缘 100a 向内设置,其顶点不大于边缘 100a 向内约 10mm。结果,肋 70 一般压靠在表面 69 上,通过支撑 90 的端部 100a,或介质 55 的褶皱端,或两者,形成密封。

[0159] 参见图 8,支撑结构 90 包括邻近端部 100 的挡板 105。挡板 105 一般是支撑结构 90 的一部分,它对于其间的气流是无孔或不可渗透的。图 3 中,挡板 105 的大小一般可覆盖孔 7a,在这里灰尘落管 7 接触侧壁 9 的其余部分。这阻止了灰尘在流向管 7a 时在该区域以

不希望的方式直接撞击介质 55。空气可在边缘 105a 到达挡板 105 下面,以在该区域接触介质 55(图 3)。

[0160] 现参见图 6。在图 6 中,以虚线示出可选的轴向突出环或肋 105b。所述环 105b 是轴向向外突出的连续环,围绕挡板 105。通常并优选地,环 105b 与挡板 105 的其余部分成一体。可选的环 105b 优选位于下述固定结构 129 的部分的附近,但与之间隔的位置,以阻止不希望水平的灰尘送至该固定结构 129。这将在下文更详细地描述。

[0161] 对于所示的具体实施例,支撑 90 在端部 100 和 101 之间完全延伸;并且,在挡板 105 和端部 101 之间,见图 8,支撑 90 包括有孔或开口部分 106。这是指在区域 106 中,支撑 90 包括框架 107,它留有大量开口区域 108,用于空气从中穿过以接触介质。优选在区域 106 中,框架 107 至少 50% 开口,并且更优选地,至少 70% 开口。这表示对于区域 106 的总面积,至少 50% 并更优选至少 70% 由孔或开口占据,而不是固体框架。优选地,无孔的挡板 105 占据端部 100 和端部 101 之间支撑 90 的总延伸部分(长度)的至少 10%,但不大于 40%。优选地,有孔部分 106 占据支撑 90 的总轴向长度的至少 20%,更优选至少 60%。

[0162] 仍参见图 8,所示的优选框架 107 包括多个径向间隔的轴向肋 109,在这里是 10 个径向等间隔的肋,通常是 6-14 个这样的肋,由圆周螺旋的径向肋结构 109a 交叉连接,所述肋结构 109a 在这里是两个连续的螺旋 109b 从大约靠近端部 101 的点 109c(约 180° 径向分离)延伸到靠近挡板 105 的点 109d(约 180° 径向分离),其中每个螺旋具有约 720° 的总径向延伸。相对于一系列的平行径向肋,螺旋肋结构 109a 的优点在于,在密封和开启滤芯 30 的过程中,当处于径向应力作用下时,可抵抗框架 107 的变形。描述径向肋 109 的螺旋式旋转的另一种方式是,它们与垂直于中心轴 12 的方向,见图 3,呈至少约 10° 的角度,并且通常该角度处于 15° 至 45° 的范围内。这另外可被表述为锐角 B,见图 6。

[0163] 现在将注意力转向图 8 的端部 101。一般,端部 101 包括端部框架 110 延伸通过其间,与端部 100 的开口 102 相反。框架 110 不完全闭合端部 101,而是包括下述一般特征:中央不可穿透的区域 111;和环形开口框架 112。

[0164] 仍参见图 8,环形开口框架 112 一般包括在不可穿透区域 111 和端部 101 之间延伸的辐条 113(在这里是 8 个辐条,通常为 3-11 个辐条);和使辐条 113 相互连接的结构环形肋 114。由结构 112 限定的开口 115,有助于提供对于主元件 30 的优选制造,如下文所述。

[0165] 在主元件 30 的优选制造过程中,会提供预制、塑料模制的、包括支撑 90 的部件。褶皱介质会通过开口 112 放入支撑 90。褶皱介质会被插入足够深,直到介质的一端抵靠框架 112。区域 111 中的凹入表面 111a 与围绕其的介质朝向端部 102 突出,以限定环绕其的环形介质接收槽 116,以助于使介质的插入端保持圆形形状。

[0166] 框架 90 的端部 101 然后可被置入模具,包括可固化的聚合材料。该聚合材料会流过框架 112,进入介质褶皱的端部,以形成一密封,如图 6 中的端盖 93 所示。这会使褶皱介质的端部密封闭合,将介质固定在位,并闭合开口 115。一般,需要选择密封材料和模制深度,以使密封材料不到达凹入区域 111 的表面 111a。表面 111a 离端部 101 的通常凹入深度为至少约 3mm,并经常不大于 7mm,例如 4-5mm。

[0167] 参见图 4,其中示出了通过所述工艺形成的端盖 93。密封材料总体以 120 表示。可以看到,尽管区域 111 没有被密封材料 120 覆盖,但剩余的框架 112 已经被覆盖。对于图 4 所示的具体结构,所示的模制密封材料 120 具有由模具间隙产生的环形、径向间隔的凹部

121。

[0168] 端盖 93 是合成的闭合端盖 58, 其合成物一般包括: 密封材料 120 形成环形无孔的环; 和, 暴露表面 111, 它在端盖 93 上形成中央无孔的表面。

[0169] 制造元件 30 可通过将端部 100 插入第二模具, 并在其上模制端盖 92 完成。在插入第二模具的过程中, 因为通过第一模制过程介质 55 已被固定在框架 112 的适当位置上, 可防止介质 55 通过孔 102 掉落。

[0170] 优选实施例的主过滤器滤芯 30 上包括在使用过程中将滤芯 30 在组件 2 上固定到位的结构。对于所示出的具体优选的结构, 提供固定结构作为支撑 90 的一体部分; 不过其它结构是可行的。该结构可通过观察图 8 的支撑 90 部分了解。

[0171] 在图 8 中, 示出了固定结构 129, 用于通过密封材料 70 (图 3) 压抵表面 69, 见图 3, 来固定滤芯 30。所示的具体固定结构 129 是非连续螺纹旋转接合机构 129a 的部分, 该机构用于使密封材料 70 部分在过滤器滤芯 30 施加的旋转力矩的作用下压抵表面 69。在锁定和固定过程中, 对滤芯 30 提供径向扭力的这种操作, 通过提供具有螺旋结构 109a 的支撑 90 而得以简化。所示的优选结构如此设置, 使得从开启位置到锁定位置所需的旋转运动不大于 50° , 优选不大于 30° , 最优选 20° 或更小。这将通过下文的描述显见。

[0172] 接合结构 129a 一般将部分滤芯 30 转动后接合外壳部分 25 的一部分来运作。这种具体相互作用的示例通过观察图 8 可以理解, 尤其是径向向外的突出环 130, 它用作滤芯 30 上的固定结构 129。

[0173] 在所示的实施例中, 径向突出环 130 是分段的环 131。所示的具体实施例包括四个相同的、均匀间隔的段 131a; 不过其他方案是可行的。在图 5 中, 可以看到三个分段 132, 133, 和 134。可设置第四个分段 135 如图 5 所示。所有四个分段可在图 7 中看到。每个分段 131a 从紧邻支撑 90 的部分径向向外突出至少 2.5mm, 通常至少 3.5mm。

[0174] 参见图 8, 分段的环 131 内具有一系列径向间隔的间隙 136。间隙 136 位于分段环 131 的段 132-135 之间。间隙 136 的尺寸大致允许环 131 的至少选定部分被推动 (轴向) 穿过外壳 9 的结构特征, 以便进行如下所述的转动接合。每个间隙 136 优选至少 6mm 宽, 通常至少 7mm 宽。例如, 可用 20mm-40mm 的间隙。

[0175] 参见图 8, 每个环段 131a (例如段 133) 包括第一和第二相对的端部 140 和 141。端部 141 通常是钝端; 而端部 140 包括轴向朝向端部 100 偏置 (从段 131 的其余部分 143) 的短段 142。其结果是, 沿段 142 的表面 146 朝向端部 101 (或远离端部 100) 形成接收区域 145。接收区域 145 被设置以接合外壳 9 中的结构, 如下文所述, 以确保在作业期间主元件 30 和外壳 9 之间的适当密封。应当指出, 部分 140 的顶端 147 成为圆点, 具有表面 145 为凸轮面, 并且从顶端 147 向端部 101 凹入, 向部分 143 延伸。还应当指出, 每个环段 132-135 被定向为, 在间隙 136 的一侧上其偏置部分对应图 8 的部分 142, 而位于相应间隙 136 的另一侧上, 钝端对应下一个相邻环段的端部 141。在所示的示例中, 并根据端部 101 的端视图, 每个段 131 以顺时针圆弧“指向”, 而端部 141 被认为是前端。

[0176] 现在参见图 10。在图 10 中, 示出了外壳 9 的部分 25 的截面视图。在图 10 中, 示出了支架结构 150。从图 9 和图 10 可见, 对于所示的具体实施例, 具有四个等间距的支架结构 150, 每个支架结构 150 对应环 130 中的每个间隙 136。

[0177] 每个支架结构 150 位于外壳 9 的内表面 41 附近靠近外壳侧壁 9 的部分 18b 的区域

(在部分 18a 和 18b 之间的连接区域)。每个支架结构 150 的大小可通过图 8 的间隙 136 ; 另外, 朝向出口 6 的表面 151 被定形为凸轮, 自顶端 150a 凹进向出口 6 倾斜。最后, 支架 150 上包括在顶端 150a 的相对端的端部止块 152。

[0178] 从图 9 的观察点, 即朝向端部 17 看去, 如果假设顶端 150a 是每个支架的前端而止块 152 是后端, 则每个支架“指向”逆时针方向。指向这个方向有利于与环段 131 接合, 其中所述环段 131 如上所述, 指向相反方向。应当指出, 如果环段 131 被设置为指向逆时针方向, 那么支架 150 可指向顺时针方向。(这些以及其它替代结构可通过下文关于操作的说明而得以理解。)

[0179] 尽管其他方案是可行的, 在所示的具体结构中, 外壳 3 会包括四个支架对应支架 150, 围绕表面部分 18b 的内部均匀径向间隔, 每个指向相同的方向。另外, 四个支架 150 会大致对应四个环段 132-135 之间的四个间隙 136。

[0180] 主过滤器滤芯 30 和外壳 3 之间的操作接合使得垫圈 70 和表面 69 之间密封现在应该显而易见。一般, 滤芯 30 会通过开口端 17 插入开口外壳 25, 见图 10。首先插入元件 30 的端部是端部 57, 见图 6。滤芯 30 将继续被推入, 具有适当的径向定向, 以使支架 150 可穿过间隙 136。这将允许垫圈 70 接触并被压抵表面 69, 见图 3 和图 10。一旦达到插入长度, 滤芯 30 会被转动, (对于所示的具体结构是顺时针), 以使每个环段的部分 142 会与每个支架 150 的表面 151 对准覆盖。每个部分 142 的表面 145 和每个支架 150 的表面 151, 即接合表面, 其形状和大小适合以产生进一步的偏置或偏心, 以驱动滤芯 30 优选通过压制肋 70 抵靠表面 69, 以确保垫圈材料 70 的适当压缩, 以形成密封。优选可设计发生旋转, 直到顶端 147 接合止块 152。

[0181] 旋转互锁的结果是, 不通过旋转, 滤芯 30 就不能离开表面 69, 这是由于支架 150 定位抵靠表面 146。

[0182] 参见图 10, 一般顶端 150a 和止块 152 之间的弧长表示滤芯 30 完全锁定和完全解锁之间的旋转弧度。通常, 该结构为圆弧不大于 70° , 通常不大于 50° , 并且对于图 10 的具体结构, 优选不大于 40° 。最优选地, 对于图 10 的结构, 不大于 30° 。实际上, 对于所示的具体结构, 该弧仅约为 10° - 25° 。

[0183] 由此可见, 对于所示的具体优选实施例, 主过滤器滤芯 30 不包括沿介质 55 的内表面, 在端部 57, 58 之间延伸的内支撑结构。这对于制造和组装是有利的。当滤芯 30 置于空气滤清器中使用, 介质 55 的内支撑由已置于外壳 3 内的结构提供。

[0184] 更具体地, 介质 55 的内支撑由单独的支撑结构 160 提供, 见图 2, 例如二次或安全元件或滤芯 30 的部分。在系统不使用可选的二次或安全元件 31 的情况中, 类似于结构 160, 但是没有与之相关的介质作为二次过滤器的支撑结构可用来沿其内侧支撑介质 55。

[0185] 再次参见图 6 所示的可选肋 105b。所述肋 105b 在使用中一般会从固定结构 129 朝向端部 93 轴向间隔设置, 尤其是从段和环 131 朝向端部 93 轴向设置。优选地, 可选肋 105b 自分段环 131 的间隔, 在这个方向上不大于 10mm, 并且优选实质上更小。连续环 105b 一般会保护分段环 131 在使用中免于不期望地暴露于灰尘。

[0186] 在所述原理的一些其他应用中, 希望框架 90 不是连续地从端部 100 延伸至端部 101 ; 而是支撑 90 包括挡板 105, 而没有自端部 101 的框架 ; 并且, 在相对端 101 具有适当的结构 (例如, 不可穿透的区域 111 和环形开口框架 112), 用于形成优选的合成端盖。

[0187] E. 端盖 20

[0188] 如前所述,端盖 20 是维修盖 21,可从外壳 25 的其余部分移开,以允许维修进入外壳的内部 23。

[0189] 对于所示的具体结构,端盖 20 没有延伸通过的气流孔。就是说,它具有外表面 20a,见图 1,和内部中央表面 20b,见图 5,而没有孔或气流管延伸通过其间。基此,它可被称为“闭合”或“完全闭合的”端盖 20。

[0190] 参见图 1,2 和 4,组件 2 包括固定和锁定机构 170,以将盖 21 固定到外壳侧壁 9 的其余部分 25 上。一般,所述固定和锁定机构 170 包括多个挠性短小突出部安装在外壳侧壁 9 和盖 20 之一,和多个可接合的凹处安装在外壳侧壁 9 和盖 20 的另一个。对于所示的具体结构,固定和锁定机构 170 一般包括多个挠性短小突出部 171,位于端盖 21 上,每个短小突出部上包括径向突出舌 172,图 4。对于所示的具体结构,固定机构 170 包括两个短小突出部 171a,171b,围绕盖 21 的圆周径向间隔 180°。外壳端部 17 内包括一对凹处或槽 175,图 1,用于当安装维修盖 21 时,接收舌部 172。

[0191] 操作如下:参见图 1,为了将维修盖 21 从外壳 3 的其余部分移去,短小突出部 171 会彼此相向偏置。这会使突出舌 172(图 4)移出槽 175,释放盖 21,使之相对外壳侧壁 9 移动。插入会是相反的操作。用于形成盖 21 以提供挠性短小突出部 171 的具体适用材料将在下文中讨论。如果舌 172 提供有适当的凸轮表面在朝向外壳的其余部分 25 的一端,则当盖 20 被压就位时,就不需要在安装过程中用手偏置短小突出部 171,而是凸轮面会在盖 20 被压就位时产生偏置或搭扣配合固定。

[0192] 所述的具体固定和锁定机构 170 的一个优点是,它包括与盖 20 和外壳 9 成一体的特征,并且不需要在模制盖 20 之后,接有任何额外的机构,例如销,钩等,用于操作。

[0193] 对于所涉及的具体固定系统,只使用了两个短小突出部 171 和槽 175;并且每个短小突出部 171 可接合每个槽 175。结果,如上所述,盖 21 可相对侧壁 9 以两个旋转方向固定。不过,如果这对于所示的具体实施例是可行的话,则盖 20 可以如此固定,以使入口 5 和斜坡 36 之间的定向是不合适的。为了确保盖 20 相对于外壳的其余部分 25 只可固定在单一旋转位置,可提供定位装置。具体地,可使用槽和键结构,其中一个部件(槽或键)设置在盖上,另一个部件(键或槽)在外壳侧壁 9 上。这两个部件如此定位,使得盖只在旋转到特定预设方向时才匹配(槽接合键)。

[0194] 如图 15 的实施例所示的示例,其中示出了盖 700 固定在侧壁 701 上,盖 700 上的键或销 702 容纳在侧壁 701 的槽 703 内。如果键或销 702 对准槽 703,盖 700 才能适当安装。因此,图 15 所示的槽和键结构 705 确保了盖 700 相对外壳侧壁 701 适当旋转安装,用以正常工作。

[0195] 再次参见图 1,在盖 20 上以虚线形式示出了可选的手柄结构 710。如果需要,短小突出部 171 和槽 175 可以这样设置,使得在施加于手柄 710 的手(拉)力作用下,(即在手柄 710 的拉力作用下),盖 20 可从其固定位置释放,而不需要手动压制短小突出部 171 彼此朝向。手柄 710 可被构造成多种形式。所示的具体手柄 710 包括可拆除或可更换的横梁 711,在两个固定耳部 712,713 之间延伸。耳部 712,713 可以与盖 20 的其余部分一体模制。

[0196] 现参见图 5,观察盖 20 上挡板 37 内的细节。尤其是在使用时靠近端部 58 的挡板 37 内的部分 178 中,盖 20 包括比挡板 37 的其余部分 179a 更小内径的内环 179。图 3 中的

环 179 的大小适合容纳端部 58 在其内,在使用时其间几乎没有或没有间隙。这会有助于沿端盖 93,即远离出口 6 的滤芯 30 的一端,牢固地支撑主滤芯 30 的端部 58。

[0197] 参见图 6,主过滤器滤芯 30 在端部 57 通过:固定结构 129 和端盖 92 的组合,被支撑在外壳 3(图 3)内。

[0198] 参见图 4,现在注意接合结构,用于在主元件 30 和盖 20 之间提供优选的接合。具体地讲,并参见图 4,主过滤器滤芯 30 中的不可穿透区域 111 包括预形成的凹入表面 111,包括框架 90 的部分,并且包括置于表面 111a 中央的突出部分/接收结构 184 的第一部件 183。具体地,表面 111a 包括接收部分 185。优选地,接收部分是非圆形的,其原因如下所述。图 4 中所示实施例示出的具体接收部分 185 是 X 形(或“+”形)接收部分 186,在 X 形的每对相邻臂的中心线之间具有 90° 角,尽管可以使用多种其他形状。X 形对于接收部分 186 的具体优点,将结合定位和对称在下文中加以讨论。本段上下文中的术语“预成型”,是指在封入端盖材料之前制成的端盖的结构部件。

[0199] 另外,如图 5 所示,盖 20 包括,沿其内表面 190,突出部分/接收结构 184 的第二部件 187,在这里是中央定位的突出部分 191。同样,优选突出部分 191 是非圆形的,并且在这里是 X 形的突出部分 192,在 X 形的每对相邻臂的中心线之间具有 90° 角。突出部分 192 的大小适合并被设置在适当对准时,伸入接收部分 185。当组装空气滤清器 2 时,图 3,突出部分 192 会凸入接收部分 185。部分是因为突出部分 192 和接收部分 186 都是非圆形,因此当空气滤清器端盖 20 在外壳 3 上锁定就位时,通过突出部分/接收结构 184 防止滤芯 30 在使用时转动。

[0200] 具体地,在使用中重要的是,元件 30 不会相对外壳 3 无意旋转,从而确保垫圈材料 70 和表面 69 之间保持密封。就是说,元件 30 和表面 69 之间的相对旋转会倾向于使支架 150 和环段 131 之间的相互作用脱离。为了阻止元件 30 相对外壳 3 的其余部分的旋转运动,在组装和使用过程中,突出部分 191 和接收部分 185 被定形,以在旋转后接合并抑制滤芯 30 和空气滤清器 25 的其余部分之间足够的相对旋转运动,以允许滤芯开启。所示的具体形状每个都是 X 形。不过,对于这种一般性功能,总体所需的是突出部分 191 和接收部分 185 不是圆形,而是各自为非圆形,并且具有一部分与另一方相互作用,并阻止一方相对于另一方旋转运动。

[0201] 对每个部件具体使用四臂交叉或 X 形(或+形;即“加号形”),涉及定位和对称功能。具体地讲,主过滤器滤芯 30 的环 131 包括特定数量(N)的径向间隔间隙 136。这种结构,以及相同数量(N)的支架 150 和相同数量(N)的段 131 的结果是,滤芯 30 可以 N 个特定的径向方向置于外壳 3 内。当 N 为 4,并且 4 个位置呈 90° 间隔时,这些 N 个径向方向的每一个对应突出部分 191 的一个臂 193。由于总共有四个间隙 136,四个支架 150 和四个段 131,因此所示的具体突出部分 191 是具有四个臂 193,每个臂相对相邻臂以 90° 延伸的 X 形 192。当然,图 4 中的接收部分 185 类似构造。因此,所述元件可以四个旋转位置固定。

[0202] 这种多个可能旋转位置与接合之间,以及主滤芯 30 与外壳 3 的其余部分之间的对称,一般会被称为主滤芯/外壳旋转对称。对于所示的具体实施例,主滤芯/外壳旋转对称是四重(four fold)的,表示四个旋转方向,但不是更多,是可行的。当然,其他方案是可行的;不过,优选提供至少两个可能的旋转位置。

[0203] 凸出件 191 伸入突出部分/接收部分互锁结构 184 的(预成型)凹处或接收部分

185 的程度不是至关重要的,只要突出程度足以阻止旋转即可。期望一般制成这样的结构,使得从表面 111a 伸入接收部分 185 的突出量至少为 3mm,通常至少 5mm,并且一般在 6mm 至 10mm 范围内。

[0204] 当然,突出部分/接收部分结构 183 的第一部件可以是突出部分而不是接收部分,而第二部件是接收部分而不是突出部分。就是说,所述突出部分/接收部分结构 184 可被设置为具有从表面 111a 轴向向外朝向盖 20 延伸的突出部分,以被容纳在端盖 20 上的接收部分内。不过,所示出的具体结构是优选的,其接收部分 185 在滤芯 30 上,而突出部分 191 在盖 20 上。

[0205] 另外,应当注意,不可穿透的端部 111 和框架 112(图 8)优选在模制图 6 所示端盖 93 的其余部分之前制成为预成型件。

[0206] 参见图 3,还应当注意,当盖 20 适当安装时,优选的盖 20 由外壳侧壁 9 的端部 17 环绕;并且,盖 20 没有部分在侧壁 9 的端部 17 的外表面上的区域 17a 滑过(或环绕滑动)。以这种方式构造的盖 20 有时通过下述特征表示:“在安装时,盖 20 设置由外壳 9 的部分环绕,和在安装时,盖 20 没有部分环绕外壳 9,”或其变化形式。用于安装盖 20 的其他结构在下文描述。

[0207] F. 可选的安全元件 31

[0208] 参见图 11-13,示出了可选的安全元件 31。一般图 13 的安全元件包括:支撑 160;内支撑 201;介质 65;和 O 形环 84。支撑 160 一般在第一端 80 和第二端 81 之间延伸。所述第一端 80 是在安装过程中首先插入外壳内部 23 的一端。端部 80 包括与之间隔安装但相邻的 O 形环 84,并且 O 形环 84 置于 O 形环接收部分 203 中。对于所示的具体实施例,端部 80 包括:与之直接相邻的、不可穿透的环表面 205,所述环表面上具有安装槽 206。安装槽 206 一般是 L 形(或 J 或钩形),见图 12,并且设置为,一旦进行适当的接合和扭转,就接合外壳 3 内的柱 210,见图 9。柱 210 径向向内突出。(下文描述了另一个实施例,其中不使用槽 206/柱 210 接合机构。)

[0209] 对于图 11-13 所示的具体结构,具有两个槽 206 和两个柱 210,每对的每个部件绕外壳 3 的内部由另一个旋转 180° 进行设置。柱 210 在表面 18c 上。因此,外支撑 160 被设置成在安装过程中相对外壳 3 具有两个旋转位置。支撑 160 和外壳 3 之间的对称一般被称为支撑 160/外壳对称或其变化形式。具有两个可能位置但没有更多位置的对称,会被称为双重(two-fold)支撑 160/外壳对称。

[0210] 再次参见图 13,支撑 160 包括框架 211,其内具有孔 212。优选支撑 160 在端部 80 和端部 81 之间的延伸部分至少 50% 开口,并且更优选至少 70% 开口。在一般使用中,安全滤芯 31 上基本不施加扭力和压力,只是进行槽 206 和柱 210 之间的相互作用。就是说,进行柱 210 和槽 206 之间相互作用的旋转相当简单。因此,支撑框架 211 不具有螺旋形的径向延伸部分,而是使用平行的环箍 213(在这里为 5 个环箍)与轴向延伸部分 214 相互连接。

[0211] 端部 80 一般限定开口的圆形内部 80a,在使用过程中空气可从中穿过。另一方面,端部 81 由盖 215 闭合。对于所示的具体实施例,盖 215 包括凹入的中央 216,其构造如下所述。

[0212] 对于图 11-13 所示的具体安全元件,介质 65 包括不褶皱、无纺材料的卷绕或类似结构。它一般位于内支撑 201 和支撑 160 之间。参见图 13,内支撑 201 一般是具有第一和

第二相对端 222, 223 的框架, 具有开口或多孔的支撑结构 229 延伸其间。优选多孔结构 229 在其延伸部分的至少 50% 开口, 并且更优选至少 70% 开口。对于所示的具体实施例, 支撑结构 229 是一系列径向间隔的轴向延伸部分 229a, 由平行间隔的环箍 229b 支撑, 在这里是 5 个环箍, 不算端部 229c。

[0213] 对于所示的具体实施例, 内支撑 201 的端部 222 限定开口的圆形开口 222a, 用于在使用期间空气穿过其中; 其中端部 223 由端盖 225 闭合。所示的优选端盖 225 包括凹入的中央部分 226。

[0214] 图 13 所示的具体部件 160, 201 被设置用于接合。具体地讲, 介质 65 可以围绕内支撑 201 的外表面 201a 设置。该组件然后可伸入支撑 160 的内部 160a, 直到端盖 225 接合端盖 215, 见图 12。

[0215] 对于所示的具体结构, 盖 215 上包括一对孔 230, 其大小和形状适合接收盖 225 上的柱 231, 用于互锁接合。干涉 (搭扣) 配合, 热熔或其它构造方法也可替换使用。优选在部件 160, 201 直接接合互锁的直接区域中, 没有介质 65 置于其间。

[0216] 应当注意, 盖 215 的大小和凹进用于伸缩配合或凸入配合, 进入由盖 225 限定的凹处 225a。当组装空气滤清器 2 时, 其部分适应支撑 160 中的凹处 216a, 而凹处 216a 依次适应突出部分 / 接收部分结构 184, 见图 3。

[0217] 仍旧参见图 3, 观察整个组件。应当注意, 主过滤器滤芯 30 的凹处 185 (在所示优选结构中) 部分伸入由盖 215 限定的凹处 216a。结果, 在组装和使用中, 可防止每个主元件 30 和安全元件 31 变松并朝向盖 20 的方向移动。

[0218] 在希望不使用可选的二次或安全过滤器 31 的情况中, 理想地是简单地将没有相关介质 65 或支撑 201 的支撑 160 安装入外壳 3。支撑 160 随后仍作为主过滤器滤芯 30 的内支撑。

[0219] 一般, 图 13 的孔 230 和柱 231 可被看作图 12 中的安全元件滤芯 31 的突出部分 / 接收部分结构 233。突出部分 / 接收部分结构 233 另外可被设置成, 如果需要, 外支撑 160 上的突出部分容纳在内支撑 201 上的接收部分内, 或在另外的其它结构中。一般来说, 那样的话, 内支撑 160 包括突出部分 / 接收部分结构 233 的第一部件, 而内支撑 201 包括所述结构的第二部件。

[0220] G 部件 30, 31 的外表面形状

[0221] 参见图 6, 应当注意, 主元件 30 具有外表面形状, 它一般为锥形。更具体地讲, 图 6 中外支撑 90 的区域 240 是宽端, 具有第一直径 D1, 而区域 241 是窄端, 具有第二直径 D2, 其中:

[0222] (a) D1 大于 D2; 和

[0223] (b) 点 240 和 241 之间延伸部分在截面直径的尺寸减少一般是均匀的。

[0224] 通常并优选地, 靠近端部 57 的最大直径 D1 比靠近最小端 58 的直径 D2 至少大 10%。通常并优选地, 直径 D1 至少比直径 D2 大 10mm。这种形状有时可被称为截头锥形, 因为锥形没有收缩至一点。

[0225] 这种包括挡板区域 105 和开口区域 106 的大致圆锥形状是有利的。首先, 在 241 的窄端允许外径容纳由预清器 35 的斜坡 36 和挡板 37 占有的一定空间, 而不需要为空气滤清器外壳侧壁 9 提供更大直径。另一方面, 区域 240 的较大直径 D1 允许较大的出口孔 102,

并因此降低对排出气流的限制,同时保持较大量的介质 55。另外,参见图 3,在点 242 和 243 之间延伸的挡板部分 105 的直径的增加,有助于引导灰尘或其它颗粒物进入落管 7 的孔 7a。

[0226] 一般,参见图 12,所示具体优选的安全过滤器滤芯 31 具有类似的圆锥形状,其在区域 250 的直径 D3 大于区域 251 的直径 D4,并且在其间直径均匀收缩和减小。这会确保安全过滤器滤芯 31 的支撑件 160 位于滤芯 30 中靠近介质 55 的内部褶皱端处,以便在那里支撑。

[0227] H. 接合的外壳结构

[0228] 现参见图 1。尤其,所示的外壳 3 具有侧壁 9,它是分段的侧壁 260。在本文中“分段”表示侧壁 9 包括至少两个部分 261,262,它们不是在单个模制过程中彼此一体形成,而是分别制成并且沿接头和接缝 263 机械固定,以形成侧壁 9。

[0229] 对于所示的具体结构,分段的外壳 260 在第一部分 261 包括下述各部分:端部 16;出口管 6;和落管 7。在段 262 中,外壳 260 包括:入口管 5;和端部 17,用于安装盖 20。

[0230] 段 261 和 262 之间在接头 263 处的接合通过互锁机构 270 提供。一般,互锁机构 270 包括多个突出部分 271;和多个接收部分 272,在这里是挠性销或 U 形环箍 273。环箍 273 的大小适合当部分 262 被压向部分 261 时,其滑动搭扣配合在柱 271 上。对于所示的具体结构,每个柱或突出部分 271 一般为矩形形状,并且每个销和环箍 273 上具有类似形状的孔,以便于滑动配合。

[0231] 对于所示的具体结构,突出部分 271 绕段 261 的外表面 272 均匀径向间隔;并且,挠性销或环箍 273 绕部分 262 的外表面 274 均匀径向间隔。其他结构当然是可行的。例如,具体的位置可以相反。不过,所示的具体结构是优选的。

[0232] 对于所示的结构,每个销或环箍 273 的中心孔具有大约 12mm 宽的周边尺寸,而柱或突出部分 271 具有类似的宽度。每个柱 271 具有约 11mm 的长度,从顶端 271a 到锐边 271b 具有凸轮形状,见图 10。

[0233] 参见图 1,对于所示的具体结构,部分 261 包括靠近端部 281 的扩大(直径)的边缘部分 280,以在组装时,容纳表面 274 的一部分于其内,并且环绕所述部分。这也在图 10 中示出。

[0234] 在优选的结构中,使用了至少六个径向间隔的柱 271,和六个径向间隔的销 273。通常并优选地,柱和销的数量各约为 8 至 14 个。

[0235] 分段外壳结构的优点通过参见图 1 可以理解。具体地讲,段 261 会被安装或定向在车辆上,以使落管 7 大致向下指向。这有利于通过排出阀 32 进行排出灰尘的操作。

[0236] 对于不同设备,入口管 5 一般需要被引导朝向优选的位置,以使入口管被连接。对于不同的车辆,需要在中心线 11 或管 5 的方向和管 7 之间具有不同于图 1 所示的定向(径向)。分段外壳允许部分 262 以至少 2 个并优选更多个选定的旋转方向安装在部分 261 上。

[0237] 图 1 所示的具体分段外壳 260,允许具有四个可能的旋转方向,每个彼此间隔 90°。四个结构之间的定位由定位装置 290 提供。一般,定位装置 290 包括肋/锁销结构,其中肋用于两个外壳件中的一个部件,而锁销用于两个外壳件中的另一个部件,以标示连接线。

[0238] 所示结构的定位装置 290 包括四个肋 291,其从表面 274 轴向延伸并径向向外突出,每个肋在段 261 的部分 272 接合相关的锁销或接收部分 292。四个均匀分布干涉配合的

肋和锁销,标示段 262 相对于段 261 的四个可能旋转定向,用于滑动接合并启动搭扣配合锁定机构 270。

[0239] 一般,应当选用搭扣配合锁定机构 270,以使分离相对困难。这是因为通常不期望出现这样的情况,一旦组装和安装后,空气滤清器 2 会被重新设置,在段 262 和段 261 之间具有不同的旋转关系。

[0240] 分段外壳 260 的另一个可能允许或适应的是,段 261 具有单个模具,同时段 262 具有另一模具,例如以改变整个外壳轴向长度或容纳定制的不同滤芯 30。

[0241] 当然,分段的外壳是可选的。在图 14 中,示出了不分段的外壳 300。外壳 300 可以与图 1-13 给出的描述一致,除了没有分段的外壳。

[0242] I. 选定的其他结构

[0243] 1. 安全元件的另一种安装方式,图 16-19

[0244] 对于图 1-13 所示的结构,安全元件 31 通过涉及槽 206 和柱 210 之间相互作用的扭动安装来安装。在图 16-18 中示出了另一种可替换的结构。

[0245] 在图 16 中,示出了根据另一结构的空气滤清器 400 的端视图。图 16 的端视图大致类似于图 9 的端视图。用于空气滤清器组件 400 的部件可大致如同上述图 1-13 的结构,或者甚至如其他结构所表征,除了这里结合安全元件的安装的描述外。

[0246] 一般,空气滤清器组件 400 包括外壳 401,它具有外侧壁 402。在图 16 中,示出了移去端盖的空气滤清器组件 400。不过,端盖可大致类似于图 1 的端盖 20。

[0247] 现参见图 17,它是沿图 16 的线 17-17 的截面。参见图 17,侧壁 402 是具有段 405 和 406 的连接侧壁。段 405 和 406 可以大致如同上面结合图 1 的段 261,262 所述。应当注意,侧壁 402 的端部 410 被阶梯状盖 411 闭合,所述盖 411 具有从其突出的出口 412。出口 412 包括支管 413,用于压力传感器或类似装置。

[0248] 更具体地讲,盖 411 分为第一台阶 415 和第二台阶 416。在使用中,安全元件密封至第二台阶 416。

[0249] 不同于图 1-13 的结构,在台阶 416 中没有设置柱,用于将安全元件固定在位。而是在区域 416 附近,直接在台阶 416 和 415 之间,提供有若干个间隔的凸起 420。对于所示的结构,具有 4 个凸起 420,均匀地径向围绕台阶 416 的最内端边缘分布。这些凸起 420 的操作会通过下文进一步的说明而被理解。

[0250] 现参见图 18,示出了图 17 所示外壳 401 的部分的局部图,但是其内安装有安全元件 430。安全元件 430 可以大致如同上述的安全元件 31,除了在此描述的其上的固定机构外。具体地讲,安全元件 430 不包括任何类似于槽 206 的槽。而是,所述安全元件 430 只包括其内具有 O 形环 432 的 O 形环接收部分 431。

[0251] 在组装过程中,随着安全元件插入图 17 所示外壳 401 的开口端 445,安全元件 430 会大致沿箭头 440 的方向被压向台阶 416。安全元件会继续沿箭头 440 的方向被推入,直到 O 形环 432 密封台阶 416 的内表面 416a。为了实现该密封,O 形环 432 需要被推过凸起 420。凸起随后作用产生干涉配合,避免通过沿箭头 450 的方向移动安全元件,安全元件 430 不会有意从其图 18 中的固定位置移出的可能性。凸起 420 随后与 O 形环 432 的外径结合,产生安全元件 430 在位的锁定配合,而不需要扭动运动。

[0252] 当然,如果需要,图 16-18 所描述的固定方式可适用不连接的外壳。

[0253] 2. 第一替换的盖固定件

[0254] 图 19 示出了一种替换的盖固定件。参见图 19, 示出了空气滤清器组件 500, 包括外壳 501, 具有外侧壁 502 并且其上安装有盖 503。除了固定方式之外, 盖 503 大致类似于图 1 的盖 20, 包括所描述的可选件。

[0255] 具体地讲, 盖 503 通过过中心金属丝销 506 固定到外壳侧壁 502 的端部 505。这与使用销机构, 例如图 1-13 中实施例所述的一体销机构不同。

[0256] 应当注意, 图 19 的结构包括置于盖上的销或键 530, 被容纳在侧壁 502 的端部 505 的槽 531 内, 以确保在安装过程中盖 503 相对侧壁 502 的适当的径向定向。就是说, 对于所示的结构, 盖 503 只能以一个径向方向安装。

[0257] 3. 主元件的可替换固定结构, 图 20

[0258] 在图 1-13 的结构中, 主元件 30 是利用如上所述的旋转锁定机构 129 安装的。结果, 主元件 30 通过上述的轴向密封来密封。

[0259] 如上所述, 采用径向密封机构的替换方式是可行的。一种这样的结构在图 20 中示出。

[0260] 参见图 20, 示出了另一种主元件 600 的局部透视图。在图 20 中, 元件 600 的可见部分是端盖 601, 它对应在使用中插入外壳最远端的端盖。具体地讲, 端盖 601 是已过滤空气的出口端。

[0261] 端盖 601 上具有中央轴向凸起 602, 它轴向远离主元件 600 的剩余部分 603 凸出。轴向凸起 602 包括其上置有 O 形环 606 的 O 形环座 605。通过这种结构, 主元件 600 可通过插过图 18 的凸起 420, 代替安全元件, 来进行安装。就是说, 主元件 600 可类似于图 18 的安全元件 430 进行安装。其结果是由 O 形环 606 形成的径向密封, 而不是轴向密封结构。

[0262] 在正常安装过程中, 图 20 的过滤元件 600 不会被扭转或旋转。因此, 可优选制造没有外框架在相对端之间完全延伸的主元件 600。而是, 当挡板位于靠近每一端 (或至少出口端) 的位置以便于使用时, 需要省去在端部之间延伸的网状开口框架, 因为不需要它来传递旋转运动并提供支撑。这是选择的问题, 取决于结构中的其它特征。

[0263] 安全元件可以结合如图 20 所示的结构来安装, 通过在区域 610 提供结构位置, 以允许固定安全元件。应当注意, 对于图 20 所示的具体结构, 示出了内部 (可选的) 开口框架 621 沿元件 600 的内部 613 轴向延伸。开口框架 612 可从元件 600 的一端延伸至另一端。

[0264] 4. 另一种可替换的主元件, 其上直接安装有预清器

[0265] 对于图 1-13 的实施例, 预清器 35 直接安装在盖 20 上。如上所述, 示出了可替换的实施例。具体地讲, 参见图 21, 其中示出了主过滤器元件 800 的局部截面图。尤其是, 示出了主过滤元件 800 的闭合端 801。示出了闭合端 801 具有延伸穿过其间的框架 802, 它具有接收部分 803, 用于结合盖。示出了框架 802 通过端部密封 805 固定在位。这就封闭了介质 806 的端部。就此所述, 其结构大致类似于图 1-13 的主元件 30。不过, 对于元件 800, 所示的挡板 810 和斜坡 813 是主过滤器元件 800 的非永久性部分, 因此没有固定在盖上。图 21 只是表示可替换的结构, 其中使用了包括挡板 810 和斜坡 813 的预清器 815。在该可替换实施例中, 预清器 815 直接安装到主元件 800 上, 而不是盖上。

[0266] 预清器 800 所使用的组件的其余部分大致类似于图 1-13 的实施例所述, 或可替换实施例所述。

[0267] 当然,作为另一种替换,盖 20,预清器 (135,815) 和元件 (30,200) 可制成永久性地彼此连接。为实现这一目的的可能性修改通过此处的一般性教导而显而易见。

[0268] 5. 盖的另一种可替换的固定结构,图 22 和 23

[0269] 现参见图 22,其中示出了空气滤清器组件 900,包括外壳 901,具有侧壁 902,侧壁 902 上安装有盖 920。空气滤清器 900 可大致如同上文中的结构所述,除了本部分所表征的特征外。具体地讲,盖 920 包括模制在其上的金属丝销座 921。盖 920 还包括金属丝销 922,搭扣配合固定到座 921 上。结果,在分开时,当盖 920 从外壳 901 的其余部分移开时,销 922 保持固定在盖 920 上。当实施该功能时,金属丝销 922 兼饰作为手柄,以便于操纵盖 920。

[0270] 所示的金属丝销 922 被设置以接合外壳 901 的唇缘或类似结构,以突出通过分别在外壳侧壁 902 和盖 920 中的槽 925,926,见图 23,以提供固定接合。

[0271] 参见图 22,应当注意,与图 1 的结构类似,图 22 的结构是连接的外壳 930,具有两个部分 931 和 932。部分 931 和 932 之间的连接是从图 1 所示结构的改动,但使用了相同的一般原理。具体地讲,部分 932 上包括裙缘 933,它覆盖并环绕部分 931 的一部分。裙缘 933 内包括径向分布的孔 934。每个孔 934 的大小适合接合部分 931 上的凸出部分 935,用于锁定接合。因此,提供了包括突出部分 935 和接收部分 934 结构的互锁机构 936。

[0272] 还提供了径向定位器或定位连接机构装置,在裙缘上使用接收部分 938,它覆盖段 931 上的销 939,类似于图 1 中的结构。

[0273] 还应当注意,图 22 所示结构 900 的固定机构 940 在细节上不同于图 1 所示实施例的类似结构。不过,其总体操作是类似的。

[0274] J. 图 24-27 的结构

[0275] 图 24-27 示出了改进的结构。在图 24 中,示出了空气滤清器组件 1100,包括外壳 1101。外壳 1101 大致类似于图 22 的外壳 901,除了在本部分所表征的特征外。应当注意,图 24 的外壳 1101 是示意性的。

[0276] 参见图 24,进出口盖或维修盖 1110 不同于盖 920,因为没有中央凹入。另外,进出口或维修盖 1110 包括与键或销 1112 相关联的凹口 1111,位于不同于图 22 所示结构的位置。另外,在销 1120 的下面,进出口盖或维修盖 1110 包括在外边缘 1122 的凹口或槽 1121,用于接收外壳 1101 其余部分上的销、键或突出部分 1123。因此,槽 1121/ 键 1123,连同槽 1111/ 键 1112,用于在盖 1110 和外壳 1101 的其余部分之间提供优选的旋转定位。

[0277] 仍参见图 24,用于将外壳 1101 固定到车辆或设备上的固定结构 1130 也从图 22 所示结构改动而得。

[0278] 现参见图 25。在这里可见盖 1110 的内表面 1140。应当注意,与前述结构所示的具有“X”或加号形(“+”形)突出部分不同,盖 1110 沿内表面 1140 包括突出部分结构,它包括设置为“X”或加号形拐角的四个柱 1141,被容纳在主过滤器滤芯 1145 内非圆形的,优选为“X”或加号形的凹处,未示出。对于这个特征,滤芯 1145 可具有类似于图 4 所示滤芯的“X”或加号形接收部分。柱 1141 各自具有弯曲的外表面,近似于半个圆柱或圆锥,以便于接合。四个柱 1141 允许滤芯 1145 的四个可能旋转位置。当然,如果适当安置,可以使用更少的柱(1,2 或 3)来实现相同类型的效果。

[0279] 仍参见图 25,主滤芯 1145 上还包括中央环形肋 1146。所述肋 1146,如图 26 所示,优选在中央位置整个环绕滤芯 1145 延伸,并且沿大致垂直于滤芯 1145 的中心轴的方向。所

述肋 1146 提供了突出部分,它在制造期间可与设备接合。不期望所述肋 1146 在组装和运行的空气滤清器中提供重要的功能。不过,它对于环绕主滤芯 1145 外侧的开口框架会增加一些强度。

[0280] 在图 27 中,示出了空气滤清器组件 1100 的截面图。从图 27 观察,可以看到组件 1100 的二次或安全过滤器 1150 被构造成短于图 2 中 31 处所示的安全过滤器。因此,过滤器 1150 在端部 1151 不包括接收部分,以接合主过滤器滤芯 1145 上的突出部分 1152。

[0281] 在图 27 中,还提供了改进的替换结构,用于将介质固定在二次或安全过滤器 1150 中。具体地讲,在安全过滤器 1150 中,介质 1155 在模制过程中固定在框架 1156 内。就是说,介质 1155 置于模具中,而塑料框架 1156 带有在位的介质 1155 被模制。因此,如图所示,安全过滤器 1150 的间隔轴向肋 1157 各自具有中央部分,在这里锥形介质 1155 通过其间,以在其间延伸覆盖开口 1158。当然,如果需要使用不带介质 1155 的安全过滤器 1150 的框架,可以使用相同的模制结构,但没有介质。

[0282] 参见图 24,应当注意,外壳 1101 在接缝 1160 处不包括旋转接头。确定在制造过程中,外壳 1101 的模具可如此构造,使得模制区域 1162 的部分可被制成相对模制区域 1163 的部分可旋转。因此,在模制过程中,通过使用涉及两个部分彼此相对旋转运动的方法,可以调节空气入口和灰尘排出口之间旋转方向的变化。接缝 1160 位于两个模具部分之间的接合处。

[0283] 参见图 27 的截面图,应当注意,安全元件 1150 包括 O 形环密封 1170 ;和延伸部分 1171,它定位为轴向朝向安全元件 1150 的其余部分的出口 1175。延伸部分 1171 可便于安装和接合。

[0284] 在其它方式中,组件 1100 可根据本文的说明及其变化被构造,结合其它实施例。另外,组件 1100 所述的改进可用于其它实施例。

[0285] K. 图 28-33 的结构

[0286] 图 28-33 示出了另一个改进的结构。在这些附图中所示的空气滤清器组件 1500 及其子部件,可大致类似于图 24-27 及其它前述附图所示的结构。本部分的中心在于某些特定的优选特征。可以理解,一般,附图中类似设置和示出的部件具有与前述附图所示部件类似的操作。

[0287] 在图 28 中,示出了组件 1500,它包括外壳 1503,所述外壳具有空气入口 1505,空气出口 1506 和灰尘排出器落管 1507。组件 1500 上还包括可选的固定结构、腿或支撑 1508,以便于固定。如同上文描述的其它结构,所述组件另外可通过单独的固定带或托架来固定。

[0288] 参见图 28,外壳 1503 具有第一和第二相对的端部 1516 和 1517。端部 1516 由具有出口管 1506 的盖部分 1518 闭合,所述出口管在这里是从盖部分突出的轴向出口管。参见图 28,对于所示的结构,盖 1518 与端部 1516 成一体(即,不可分离)。

[0289] 另一个端部 1517 一般是开口的维修端,由可打开的盖 1520 闭合。盖 1520 是可移去的,以便维修进入外壳 1503 的内部。

[0290] 盖 1520 通过分别安装在支座 1523a 和 1524a 上的销 1523 和 1524 固定在位。盖 1520 通过旋转定位或定位装置而被旋转定位,使得它只能在一个方向固定在位。对于盖 1520,提供了标记 1525,用以指示在维修期间盖 1520 的合宜定向。具体地讲,所选的标记 1525 是指向入口 1505 方向的箭头。

[0291] 对于所示的具体组件 1500, 外壳的部分 1500a 在接缝 1500c 处固定至部分 1500b。部分 1500a 相对部分 1500b 不可旋转。不过, 形成两个部分的模具可在对应 1500c 的部分具有可旋转接头, 以使两个部分 1500a 和 1500b 可作为单个部件模制, 具有所需的部分 1500a 相对部分 1500b 的任意优选旋转定向。一般选择旋转, 使得入口管 1505 具有的方向优选适于使用空气滤清器 1500 的具体设备。对于图 28 所示的具体示例, 入口管 1505 沿平行于标记 1525 的箭头方向, 并大致沿平行于灰尘落管 1507 的方向突出, 尽管其他方式是可行的。

[0292] 盖 1520 在外壳 1528 上的旋转定位, 可通过多种结构提供。例如, 参见图 29, 在开口端 1517, 外壳 1503 具有外部键或突出部分 1530, 其在组装过程中被容纳在盖 1520 上的接收部分或槽 1531 内。另外, 在盖 1520 上提供键或突出部分 1533, 其容纳在外壳 1503 上的接收部分或槽 1534 内。另外, 盖 1520 上包括键或突出部分 1536 和 1537, 见图 30, 在组装中, 分别容纳在图 29 的槽或接收部分 1538 和 1539 内。最后, 图 29 示出了接收部分或槽 1540 接收与突出部分 1533, 1537 和 1536 类似的键或突出部分, 适当可旋转地位于图 29 的盖 1520 上, 但不可见。

[0293] 现参见图 30, 其示出了盖 1520 的内表面 1540。中央向内突出, 盖 1520 包括加号 (或“+”) 形突出部分 1541, 在使用中, 它容纳在主过滤器元件 1551 上的加号 (或“+”) 形接收部分 1550 内。

[0294] 参见图 30, 所示的加号 (或“+”) 形突出部分 1541 具有基本中空的内部 1541a, 并且沿朝向空气滤清器 1500 的内部方向开口。

[0295] 当然, 加号 (或“+”) 形突出部分 1541 和加号 (或“+”) 形接收部分 1550 之间的接合, 防止主元件 1551 在组装后和运行中转动。加号 (或“+”) 形允许在盖 1520 和主元件 1551 之间具有四个可能转动方向, 尽管其它方案是可行的。

[0296] 如前文对于其它结构所描述的, 优选在盖 1520 的内表面 1540 上具有类似于突出部分 1541 的突出部分, 以接合在主过滤器元件 1551 一端的适当形状接收部分。选定的具体“+”形是一个示例。优选地, 所选定的形状会是一旦发生接合, 就不允许元件 1551 相对盖 1520 转动。因此, 优选突出部分不是圆形的, 并且接收部分不是圆形的。

[0297] 现参见图 29。对于所示的具体结构, 突出容纳在主元件 1551 内部的是支撑结构 1560。所述支撑结构可以是二次过滤元件的部件, 或者它可以只包括框架, 以支撑包含介质的主过滤元件 1551 的内部。因此, 支撑结构 1560 可与上文结合图 24-27 所述的安全元件 1150 的结构类似。

[0298] 支撑结构 1560 和先前所示支撑结构的不同在于闭合端 1561, 见图 29。具体地讲, 在闭合端 1561, 示出了横贯端部 1561 延伸的中央凹处 1563。

[0299] 一般, 希望结构 1560 是注模的。将塑料引入注射模具的常见位置是端部件 1561 的中心 1564。所述模制操作会在中心 1564 留有小的塑料突出部分或毛刺。使模具成形以形成凹处 1563, 确保了中心 1564 处的塑料毛刺或突出部分包含在凹处 1563 内。这意味着, 当操作者的手压抵端部 1561, 毛刺 1564 凹入, 并在安装过程中降低了操作者的不适感。

[0300] 现参见图 32, 其中示出了可维修主过滤元件 1551 的侧视图。一般, 它具有与上文结合图 24-27 所述的实施例类似的部件。就是说, 它包括外支撑结构 1580, 优选具有无孔的挡板区域 1581 和多孔、有孔或开口的区域 1582, 其周围环绕有框架 1583。元件包括开口端 1590, 闭合端 1591, 以及在其间延伸的介质 1592。可选的中央环形突出部分 1593 便于在特

定制造步骤中的机器操纵。

[0301] 介质 1592 可包括多种类型的介质。对于所示的示例,介质 1592 是褶皱介质 1594。

[0302] 所示的具体主过滤元件 1551 具有锥形部分,因此在区域 1595,介质 1592 具有比在端部区域 1596 稍大的外径,类似于前文所述的实施例。锥形形状可如同前文中其它实施例所述。

[0303] 在端部 1590,示出了可压缩轴向密封垫圈环 1600。环 1600 可与图 5 的环或肋 70 类似,优选包括可压缩聚氨酯泡沫并优选具有不大于 30Shore A 的硬度。

[0304] 主过滤元件 1551 上还包括可选的防尘板 1610,如同环形向外突出的环,与端部 1590 间隔。这与图 24-27 的实施例所示的结构类似。

[0305] 固定结构 1620 位于框架 1580 上挡板 1610 和端部 1600 之间的位置。

[0306] 固定结构 1620 包括间隔的突出部分 1621,设置与前述实施例中的间隔突出部分的操作类似。不过,突出部分 1621 具有与图 26 的结构稍微不同的形状,这在图 32 中可以看出。

[0307] 具体地讲,突出部分 1621 包括在端部 1625 和 1626 之间延伸的相对表面 1623, 1624。

[0308] 表面 1624 被设置以在扭转锁定操作中接合外壳中的突出部分或支架结构,以将元件 1551 固定在位,与前述其它实施例的操作类似。

[0309] 随后,表面 1624 优选具有凸轮表面 1630,其从端部 1590 朝向防尘环 1610 或端部 1591 凹入(从顶端 1625 延伸)。所述凸轮表面 1630 终止于表面部分 1631,而表面 1631 自身终止于止块 1632。因此,在操作中,元件 1551 会被推入外壳,直到顶端 1625 通过支架、凸耳、或类似于图 9 中突出部分 140 的突出部分。元件 1551 的转动会带动顶端 1625 围绕突出部分,使凸轮表面 1630 和突出部分之间接合。连续转动会带动突出部分沿表面 1631,直到止块 1632 接触到外壳中的支架、凸耳或突出部分。

[0310] 不同于图 26 的结构,突出部分 1620 没有绕表面 1640 朝向下一个相邻突出部分径向延伸的尾部。这使得端部 1626 和下一个相邻突出部分 1620 的顶端 1625 之间留有(相对)更大的间隙。优选地,提供有角度间隔为至少 20° ,更优选至少 35° - 70° ,以便组装。

[0311] 在图 33 中,示出了用于形成主过滤元件 1551 的框架 1583。图 33 的框架 1583 可类似于图 26 所示的框架。

[0312] 仍参见图 32,当与外壳上的适当突出部分或支架结构结合使用时,一般固定结构 1620 包括非连续行进(treaded)的旋转互锁结构部分。此外,固定结构 1620 包括突出部分或段 1621 的分段环,每个与相邻的下一个径向间隔;并且每个都优选与框架 1580 成一体(即模制成框架 1580 的一部分)。突出部分的数量,一般表示主元件 1551 在图 28 的外壳 1503 中可能的旋转方向的数量。

[0313] 在图 33 中,示出了可用于形成类似于图 32 的元件 1551 的主过滤元件的外框架或外支撑结构 1580。框架 1580 在组件中的使用类似于上文结合图 8 所述。

[0314] 参见图 33,注意端部 1640,在使用中被端盖盖住。端部 1640 具有开口(有孔)部分 1641,由框架 1642,尤其是径向件 1643 和中心件 1644 生成。

[0315] 在中央区域,端部 1640 包括闭合的(无孔的)部分 1650,其内具有中央接收部分或凹处 1645。所示的具体中央凹处 1645 具有加号(或“+”)形状,用于在使用中容纳盖上

的突出部分。

[0316] 使用框架 1580 制造元件时,褶皱介质会被置于框架 1580 内部,褶皱介质一端接合框架 1642。在相对端 1640,1670 形成有密封端盖,在端部 1670 的端盖或封盖是开口的,并形成轴向密封 1600,见图 32。介质通过环绕凸入框架 1580 的开口中央的中央部分 1650,沿紧靠框架 1642 的内侧被支撑。

[0317] 在端部 1640,材料会被封入端盖材料(或密封),以覆盖开口区域 1641,而不覆盖中央部分 1650 和凹处 1645。其结果类似于上文所示及讨论,例如结合图 4 所示及讨论的结构。

[0318] 为方便起见,在图 31 示出了图 28 的组件 1500 的截面图。该视图与图 3 的视图类似。在该附图中,可看到主元件 1551,支撑 1560,外壳 1503 和盖 1520。

[0319] 如上所述,内支撑 1560 可包括二次过滤器的支撑,例如上文对于其他实施例的描述。

[0320] 现参见图 31。在图 31 中可以看到,当闭锁时,每个销包括突出部分 1523b,其在闭锁过程中延伸穿过外壳 1503 的部分和盖 1520 的部分。这与上文结合图 27 所示的结构类似。

[0321] 参见图 29,应当注意,内支撑 1540 上包括 O 形环 1700,用于使用期间在外壳上径向密封。所述密封在图 32 中示出。

[0322] I. 材料和构造

[0323] 美国申请 10/691,856 和 PCT 申请 US03/33952 的原理可应用在各种尺寸、形状和构造的设备中,并可使用各种材料。不过,所述原理是被开发应用在优选的结构和构造中的,并采用特定优选的材料。

[0324] 例如,一般所示的构造会尤其适用作车辆的空气滤清器,所述车辆具有气流需求,在额定工作状态下,每分钟约 1500 立方英尺(cfm)或更少,通常约 300cfm 或更少;即,约 43 立方米或更少,通常约 9 立方米或更少。这些类型的空气滤清器一般可在使用小型气体发动机或小型柴油发动机的设备上找到。

[0325] 使用在所述用途中的通常空气滤清器具有的外壳总体外径约为至少 130mm,通常为 130-170mm;并且外壳侧壁的长度为至少 300mm,通常 300-600mm(即,端部 16 和 17 之间的距离),见图 1。主过滤器滤芯 30 的外支撑 90 具有的最大外径 D1 为至少 120mm,并且具有的最小外径 D2 约为 110mm 或更小,在两端之间具有锥角或锥度(即,图 6 的角 A,其中点线 950 平行于图 3 的中心轴 12),以约至少 1° 的角度延伸,通常角度在 2° -4° 的范围内,并且具有的总长度至少为 100mm,通常为 110-150mm。图 8 中的孔 102 具有至少 115mm 的直径,通常 118mm-125mm。

[0326] 一般,肋 70 和互锁结构 129 的尺寸材料应被选择具有,使肋 70 在使用中压缩至少 0.5mm,通常 1-2mm。肋 70,并且实际上端盖 92 的理想材料是泡沫聚氨酯,优选选定具有不大于约 30 的 Shore A 硬度,并优选不大于约 22,最优选低于 20。

[0327] 优选通过所述结构,选定的聚氨酯配方具有高泡、非常柔软的模式端盖。

[0328] 优选地,所选定的配方会使端盖(由聚氨酯模制而成的部件)具有的模制密度不大于 28 磅/立方英尺(约 450 千克/立方米),更优选不超过 22 磅/立方英尺(355 千克/立方米),通常不大于 18 磅/立方英尺(290 千克/立方米)并且优选在 13-17 磅/立方

英尺 (208-275 千克 / 立方米) 的范围内。

[0329] 此处术语“模制密度”是指其标准定义,即重量除以体积。可以使用排水量测试或类似测试来确定样品模制泡沫的体积。在应用体积测试时,不要求得多孔材料的孔的水吸收量,并取代孔所代表的空气。因此,使用排水量测试来确定样本体积是一种直接的置换,不需要等待一段长时间来取代材料孔内的空气。换种说法,对于模制密度计算,只需要利用由样本的外周所表示的体积。

[0330] 一般,压缩载荷挠度是物理特征,表示坚固性,即抗压缩性。一般,它通过使给定样本挠曲其厚度的 25% 所需的压力值来测定。压缩载荷挠度测试可根据 ASTM3574 进行,其在此被结合入本文。一般,压缩载荷挠度可结合稳定的样品来评估。通常的技术是测量在 75° F 下已完全固化 72 小时,或在 190° F 下强制固化 5 小时的样本的压缩载荷挠度。

[0331] 优选的材料是,当被模制时,样品在 158° F 下热老化 7 天后测量,根据 ASTM3574 显示的压缩载荷挠度平均为 14psi 或更小,通常在 6-14psi 范围内,优选在 7-10psi 范围内。

[0332] 压缩形变是对(承受一定类型的压缩和处于一定条件下的)材料样品在压力被移除时,返回至其先前厚度或高度的程度的估计。估计氨基甲酸乙酯材料压缩形变的条件也在 ASTM3574 中提供。

[0333] 通常理想的材料是这样的,一旦固化,当对压缩至其高度的 50% 并且在 180 °F 的温度下保持该压缩 22 小时的样品进行测量,该材料具有的压缩形变不大于约 18%,并且通常约 8-13%。

[0334] 一般,压缩载荷挠度和压缩形变特性可在由与用于形成端盖相同的树脂制备的样品塞上,或从端盖切割下的样品上进行测量。通常,工业处理方法会涉及定期制作由树脂材料制成的测试样品塞,而不是直接测试从模制端盖切下的部分。

[0335] 可用于提供所述材料的聚氨酯树脂系统,可从多个聚氨酯树脂配方设计师处容易获得,包括供应商例如 BASF Corp., Wyandotte MI, 48192, 其中所述材料具有的物理特性在上文定义的模制密度、压缩形变和压缩载荷挠度范围内。

[0336] 一种可用材料的示例包括下述聚氨酯,加工成终端产品,具有“模制”密度为 14-22 磅 / 立方英尺 (224-353 千克 / 立方米)。所述聚氨酯包括由 I36070R 树脂和 I3050U 异氰酸酯制成的材料,它由 BASF Corporation, Wyandotte, Michigan 48192 向受让人 Donaldson 独家提供。

[0337] 所述材料通常以 100 份 I36070R 对 45.5 份 I3050U 异氰酸酯(按重量计)的混合比进行混合。树脂的比重为 1.04 (8.7 磅 / 加仑),而异氰酸酯的比重为 1.20 (10 磅 / 加仑)。所述材料通常用高动力剪切混合器混合。组分温度应当为 70-95° F。模具温度应当为 115-135° F。

[0338] 树脂材料 I36070R 具有下述说明:

[0339] (a) 平均分子量

[0340] 1) 基聚醚多元醇 = 500-15,000

[0341] 2) 二元醇 = 0-10,000

[0342] 3) 三元醇 = 500-15,000

[0343] (b) 平均官能

- [0344] 1) 总系统 = 1.5-3.2
- [0345] (c) 羟基数
- [0346] 1) 总系统 = 100-300
- [0347] (d) 催化剂
- [0348] 1) 胺 = 空气乘积 0.1-3.0PPH
- [0349] (e) 表面活性剂
- [0350] 1) 总系统 = 0.1-2.0PPH
- [0351] (f) 水
- [0352] 1) 总系统 = 0.2-0.5%
- [0353] (g) 色素 / 染料
- [0354] 1) 总系统 = 1-5% 碳黑
- [0355] (h) 发泡剂
- [0356] 1) 水
- [0357] I3050U 异氰酸酯的说明如下：
- [0358] (a) NCO 含量 -22.4-23.4wt%
- [0359] (b) 粘度, cps 在 25°C = 600-800
- [0360] (c) 密度 = 1.21g/cm³, 在 25°C
- [0361] (d) 初始沸点 -190°C, 在 5mm Hg
- [0362] (e) 蒸汽压 = 0.0002Hg, 在 25°C
- [0363] (f) 外观 - 无色液体
- [0364] (g) 闪点 (Densky-Martins 闭杯) = 200°C
- [0365] 选定用作介质的材料可以不同, 取决于预期使用环境和不同可褶皱基层的可用性。
- [0366] 可使用传统的介质, 可购自于供应商, 例如马萨诸塞州的 Hollingsworth 和 Vose of East Walpole。可以预见, 在通常的结构中, 褶皱 85 约为 3/8 英寸至 3 英寸 (0.9cm 至 7.6cm) 深, 使用锥形元件时绕内径的褶皱数在较大直径端约为 10-14 个 / 英寸 (在较小直径端为 15-20 个 / 英寸)。
- [0367] 主过滤器滤芯 30 的主要结构部件, 即支撑 90, 一般由刚性塑料, 例如填充玻璃的尼龙 (例如 33% 玻璃填充的尼龙 6/6, 1.5mm 厚) 制成。所述部件一般可通过塑料模制作业, 例如注模制成。
- [0368] 作为主过滤器滤芯 30 的内支撑, 或同时作为主过滤器滤芯 30 的内支撑和可选安全滤芯 31 的外支撑的支撑结构 160, 一般会通过类似用于形成支撑 90 的刚性塑料使用类似的模制工艺制成。介质 65 或安全过滤器滤芯 31 对于具体应用是优选的问题, 并且通常是非褶皱的介质, 其一侧涂有选定的表面改性剂, 例如增粘剂。
- [0369] 优选地, 主过滤器滤芯和二次过滤器滤芯以重量计的至少 98% 不含金属, 最优选 100% 不含金属。
- [0370] 外壳侧壁段 261 和 262 (或对于图 14 实施例的 300 是侧壁段 301), 优选由塑料材料, 例如玻璃填充的尼龙 (例如 33% 玻璃填充的尼龙 6/6, 2mm 厚) 模制而成。对于这些部件, 可使用注模工艺。优选地, 每个部件 (除可由金属扣环加固以容纳螺栓用于连接其它部

件例如车架和 / 或销外) 以重量计的至少 98% 不含金属, 优选 100% 不含金属。金属扣环可使用在, 例如, 固定腿 8 或支管 6a 的内侧。

[0371] 对于所示的具体优选实施例, 盖 20 的大小和形状适合由塑料材料模制而成。可以预见, 一般包括挡板 37 和斜坡 36 的预清器 35, 会由例如玻璃填充的尼龙或聚丙烯通过注塑工艺预模制而成, 并且然后例如通过热熔, 通过粘接剂或搭扣 (机械) 配合, 连接到盖 20 的其余部分上。

[0372] 盖 20 的其余部分优选由与外壳段 261, 262 所用相同的材料, 在注塑工艺中模制而成。销 171 可在所述工艺中与盖 20 一体模制。盖 20 优选至少 98% 不含金属, 最优选 100% 不含金属。

[0373] 入口管 5 通常具有的内径为约 50-200mm, 例如约 60mm, 并且出口管 6 会具有大约相同的内径。落管 7 会具有约 45-55mm 的内径, 例如约 51mm。

[0374] 通常并优选地, 斜坡 36 从端部 400 至端部 401 会延伸通过约 150° - 280° 的旋转, 见图 5, 并且会沿侧壁 9 纵向延伸至少与管 5 的入口直径等宽的一段距离, 优选稍微大一些。

[0375] 上述尺寸, 材料和具体所述形状, 仅仅是示例性的, 不意味着局限于此, 除非特别表征。不过, 从上所述可见, 美国申请 10/691, 856 和 PCT 申请 US03/39952 中所述的各种技术和改进可如何广泛适用于各上下文和具体应用。

[0376] II. 空气滤清器和部件构造, 图 34-38

[0377] 图 34 的附图标记 2000 示出了根据本发明的空气滤清器的截面图。空气滤清器 2000 包括外壳 2001, 具有主体部分或主体 2002, 所述主体具有开口端 2002a, 由可移去的进出口盖 2003 闭合。尽管其它方式是可行的, 类似于先前结合图 1-33 描述的盖, 盖 2003 通过销, 示例性的销在 2004 处示出, 在主体 2002 上固定在位。盖 2003 优选具有旋转定位结构 (例如槽和键结构), 类似于结合先前附图所述。盖 2003 优选包括预清器装置, 类似于前文所述并包括: 挡板 2005, 从端部 2002a 伸入主体 2002 的内部 2002b。挡板 2005 上包括气流斜坡结构 2006, 以对通过气流入口 2010 进入内部 2002b 的空气施予环绕挡板 2005 的气旋形或环形运动。入口 2010 优选是切向流入口。

[0378] 仍参见图 34, 空气滤清器 2000 包括固定在其内的主过滤元件或滤芯 2020。主过滤元件 2020 包括在相对的端盖 2022 和 2023 之间延伸固定的过滤介质 2021。端盖 2022 是闭合的端盖。端盖 2023 是开口的端盖。因此, 通过介质 2021 进入由过滤器滤芯 2020 形成的内部 2025 的空气流, 可最终通过空气滤清器主体 2002 的轴向清洁空气出口 2028 从区域 2025 向外排出。

[0379] 尽管其他方案是可行的, 对于所示的具体示例, 介质 2021 是褶皱介质 2029, 在外衬 2030 和内衬 2031 之间延伸安置。可扩展的金属衬垫可用于衬垫 2030 和 2031, 当然其它方案是可行的。在一些应用中, 可取消一个衬垫或两者都取消。不过, 衬垫对于提供结构一体性是优选的, 尤其对于较大的元件。

[0380] 尽管在一些应用中其他方案是可行的, 对于图 34 所示的具体结构, 闭合端盖 2022 包括: (a) 模制在位的环 2034; 和 (b) 中央预成型的碗状物或突出部分结构 2036。所述中央突出部分一般是预成型的, 并且然后在环 2034 的模制过程中部分包埋在环 2034 中。这种大致类型特征的预成型件披露于申请日为 2003 年 11 月 24 日的美国申请 10/721, 934, 该申请在 2004 年 6 月 3 日以 2004/0103787A1 公开, 在此被结合入本文。参见图 34, 应当注

意,突出部分 2036 从介质 2021 的端部 2038 附近的位置朝向相对的端部 2039 轴向向内延伸。在中央区域 2040,突出部分 2036 包括反向截头圆锥部分 2041,它回朝向盖 2003 轴向突出。突出部分 2036 因此可被视为具有中央锥形突出部分 2041 的碗状物。

[0381] 在中央区域,盖 2003 包括突出部分 2045,轴向延伸进入滤芯 2020 的内部,尤其是延伸进入碗状物 2036;具有中央部分,包括反向的轴向截头圆锥突出部分(带有匹配凹处)2046,其大小适合容纳突出部分 2041。突出部分 2036 和 2045 之间的所述匹配突出结构,可有助于确保盖 2003 适当定位,以及滤芯 2020 适当定位。优选地,突出部分 2045 具有非圆形外周(例如,五边形,六边形,七边形或八边形)。优选地,突出部分 2036 在靠近介质 2021 的区域 2036a 具有圆形外周截面(即锥形)。

[0382] 对于所示的具体空气滤清器 2000,主过滤元件或滤芯 2020 一般形状为锥形(或截头锥形),具有介质 2021 在端部 2039 形成比端部 2038 更大的外周,外径或尺寸。因此,锥形滤芯 2020 的窄端 2038 伸入挡板 2005,由其环绕。

[0383] 优选地,挡板 2005 沿滤芯 2020 轴向延伸其轴向长度的至少 10%,优选为其轴向长度的至少 20%,并且最优选为其轴向长度的至少 25%。

[0384] 仍参见图 34,端盖 2023 优选包括模制的(通常是聚氨酯)端盖,在 2060 处形成外部环形的径向密封,用于密封在外壳主体 2002 的环形表面 2061 内。端盖 2023 的环形密封表面或区域 2060 可具有锥形形状,例如如图 35 所示的台阶形状,在顶端 2060a 附近为窄尺寸,以便于密封。前文中描述的柔软可压缩的氨基甲酸乙酯可在此处用于端盖 2023,尽管其它方案是可行的。

[0385] 端盖 2023 上包括径向间隔的轴向档或突出部分 2065,以在长度上提供公差吸收。档 2065 可以是环段,如图所示,尽管其他方案是可行的。类似的端盖 2022 在 2070 处具有隆起或突出部分。突出部分 2065 和 2070 不需要具有相同的尺寸或形状。

[0386] 尽管其它方案是可行的,但在所示的具体示例中,端盖 2023 在安装时不与外壳 2001 的任何部分形成轴向密封,也不与外壳 2001 的任何部分形成内部径向密封。因此,在图 34 的优选形式中,它(和相关的滤芯)可以称为“无轴向密封”和“无内部径向密封”。

[0387] 仍参见图 34,对于所示的具体空气滤清器 2000,位于内部空间 2025 中的是二次或安全过滤器 2080;过滤器 2080 包括在相对的端盖 2082 和 2083 之间延伸的介质 2081。端盖 2083 是闭合的端盖,其中没有通孔。它包括轴向突出部分 2084,具有大致截头锥形,在这里是圆形截面,设置为轴向伸入主元件 2020 的突出部分 2040,并远离端盖 2082。这会有助于使主元件 2020 居中,并支撑安全元件 2080。

[0388] 尽管其它方案是可行的,介质 2081 可置于内和外支撑衬垫 2080a,2080b 之间,如图所示。可以使用金属网衬垫或其他结构。介质 2081 可采用褶皱介质,但在一些情况,也可采用其它介质类型。

[0389] 端盖 2082 是开口端盖,其内具有气流孔 2088。端盖 2082 围绕孔 2088 在部分 2089 处提供外部环形径向密封表面,用于通过外侧或环形的径向密封,径向密封外壳主体 2002 的外壳轴向凸缘 2090。尽管其它方案是可行的,优选端盖 2082 被设置以只形成所示的外侧径向密封,并且不与空气滤清器 2000 的任何部分形成轴向密封或内部径向密封,尽管其他方案是可行的。因此,对于所示的优选结构,安全或二次滤芯(元件)2080 和端盖 2082 都是“无轴向密封”和“无内部径向密封”。

[0390] 仍参见图 34, 在 2095 处示出灰尘落管。在工作中, 空气会通过入口 2010 进入, 所述入口在一些应用中可置于不同于所处位置的旋转位置。灰尘被引入包括斜坡 2006 的气旋预清器装置, 以被引导为气旋流, 类似于结合先前附图的描述。此外, 盖 2003 可具有旋转定位, 以为斜坡 2006 相对于入口 2010 提供适当的定向。灰尘部分被驱通过区域 2097, 朝向灰尘落管 2095 排出。空气通过过滤器滤芯 2020 而被过滤。然后通过安全滤芯 2080, 并且通过出口管 2028 向外排出。

[0391] 仍参见图 34, 主滤芯 2020 包括靠近端部 2050 的预成型挡板结构 2100, 它包括: (i) 轴向延伸部分或挡板 2101, 其在所示的结构中大致具有圆形截面和稍微呈截头圆锥形状; 和 (ii) 向外 (径向) 凸出的环或凸缘 2102, 其在所示的示例中是圆环。所述环或凸缘 2102 一般设置以阻止灰尘进入主元件 2020 的密封区域 2104, 所述密封区域靠近灰尘排出管 2095 所处的主体 2001 的区域。所述凸缘优选从轴向挡板或延伸部分 2101 向外延伸至至少 5mm, 例如 5-15mm。

[0392] 轴向延伸部分 2101 用作挡板或轴向挡板部分, 在该位置环绕滤芯 2020 延伸。预成型件 2100 一般具有端部部分, 在组装过程中埋入端盖 2023 中, 如图所示。通常, 预成型件 2100 不在相对的端盖 2022 和 2023 之间完全延伸。

[0393] 优选地, 轴向延伸部分 2101 从凸缘 2102 远离端盖 2082 并朝向滤芯 2080 的相对端, 即朝向端盖 2083, 轴向延伸滤芯 2020 轴向长度的至少 5% 的距离, 通常和优选是该长度的至少 15%。

[0394] 端盖 2065 的端盖材料和环 2022 在许多情况包括柔软可压缩的泡沫聚氨酯, 如前所述。端盖预成型件 2036 一般由更刚性的塑料, 例如聚丙烯, 尼龙或类似材料形成。

[0395] 类似地, 端盖 2082 可由本文表征的柔软发泡的聚氨酯形成, 而端盖 2083 通常由更硬的模制材料形成, 一个示例是聚氨酯的更硬形式。

[0396] 在图 35 中, 示出了过滤器滤芯 2020, 其一部分被剖开以示其截面。在图 36 中, 示出了端盖 2022 的端视图。

[0397] 应当注意, 滤芯 2020 和外壳 2001 之间不提供扭转锁定连接, 或旋转致动连接。因此, 优选的滤芯 2020 可以说无所述部件, 或可以类似术语表征。

[0398] 在图 37 中, 示出了安全元件 2080 的侧视图, 其一部分被剖开。在图 38 中, 示出了朝向端盖 2083 的端视图。

[0399] 应当注意, 在图 34 中, 示出了端盖 2023 和 2082 的可变形聚氨酯的某些部分, 如同它们没有被变形。对于所示的示例实施例, 通过画出与相关外壳部分重叠, 示出了在密封过程中哪里可发生端盖变形, 并且达到什么程度。

[0400] 尽管其他方案是可行的, 下述尺寸是结合附图 34-38 所述原理的示例应用的表示。对于主过滤元件或滤芯 2020, 总长度为 511.4mm, 不算端盖外表面上的轴向突起; 每个突起约为 6-8mm 高, 因此包括突起的总长度为约 525-528mm。径向密封端盖 2023 的最大外径尺寸约为 298mm。闭合端部 2022 的最大外径约为 244mm。由此, 可确定所示示例的锥形的锥度, 尽管它也可以从附图中进行测量。

[0401] 其他示例尺寸包括挡板部分 2101 从环 2102 轴向朝向端盖 2022 的距离为 70-80mm; 突出部分 2036 从端盖 2022 的外表面向内最深的延伸部分, 其深度为至少 15mm, 通常至少 20mm, 经常约 40-45mm; 区域 2041 的轴向突出部分从区域或碗状物 2036 向内凸出

的最深点回向盖 2003 的轴向延伸部分约为 10-20mm。对于安全元件 2080,端盖 2083 的其余部分的突出部分 2084 在其外表面上的轴向示例尺寸约为 15-25mm。

[0402] 突出部分 2045 进入滤芯 2020,即进入碗状物 2036 的程度通常为至少 15mm,经常为至少 20mm。主滤芯 2020 上的突出部分 2041 轴向向外延伸至少约 10mm,与端盖 2083 的突出部分 2084 的凸出量(至少 10mm)类似。

[0403] 主过滤器滤芯 2020 的外表面的锥角示例可以是从端盖 2023 朝向端盖 2021 以至少 1° 的角度,通常约 $1-10^\circ$,例如约 $2-7^\circ$ 向内收缩。安全元件 2081 可使用类似的角度。

[0404] 应当注意,对于所示的主过滤器滤芯 2020,挡板结构 2100 是独立于衬垫 2030 制成的预成型件,两者都埋入端盖 2022,以固定在过滤器滤芯中。

[0405] 用于主过滤元件的预成型件和端盖的其他相关尺寸,以及外壳的其它尺寸可从附图 34 和 35 根据上述尺寸使用比例进行估算。

[0406] 对于安全元件,不算突出部分 2084,总长度约为 475mm,突出部分 2084 延伸约额外的 21mm。开口的外径向密封端盖 2082 的最大外径约为 150.9mm。对于示例,其它示例性尺寸可根据所述比例从附图中得到。

[0407] 当然,这些尺寸的其他方案是可行的,示例性尺寸仅提供示例。

[0408] 尽管其它方案是可行的,但应当理解,这些示例性尺寸表示当前特征适于应用,如果需要,在相对较大的空气滤清器中,例如其中主过滤元件或滤芯 2020 具有的轴向长度至少为 450mm,并且最大外径(尺寸)至少为 250mm。

[0409] III. 其他空气滤清器和部件构造,图 39-47

[0410] 图 39 中的附图标记 2500 示出了本发明空气滤清器的另一个实施例的截面视图。空气滤清器 2500 包括外壳 2501,它具有主体部分或主体 2502,所述主体具有通过可移去的进出口盖 2503 闭合的开口端 2502a。尽管其它方案是可行的,类似于前文结合其它实施例所述的盖,盖 2503 通过销 2504 在主体 2502 上固定在位。参见图 40,示出了对于具体空气滤清器 2500,朝向盖 2503 的组件 2500 的端视图,三个径向均匀间隔的销 2504 用于将盖 2503 固定在位,尽管其它方案是可行的。如图 39 所示,对于所示的组件,每个销 2504 在固定时延伸通过主体 2502 和盖 2503,尽管其它方案是可行的。

[0411] 盖 2503 通常并优选具有旋转定位结构(例如槽和键结构),类似于前面实施例所述。参见图 40,在 2504a 处示出了一个槽和键结构,包括盖 2503 上的槽 2504b 和主体 2502 上的突出部分或键 2504c。

[0412] 参见图 39,盖 2503 优选包括预清器装置,类似于前文所述并包括挡板 2505,固定在盖 2503 上并从端部 2502a 伸入主体 2502 的内部 2502b。挡板 2505 上包括气流斜坡结构 2506,设置以向通过气流入口 2510 进入内部 2502b 的空气提供环绕挡板 2505 的气旋或环形运动。通常,入口 2510 被设置为切向流动入口。

[0413] 仍参见图 39,空气滤清器 2500 包括固定在其内的主过滤元件或滤芯 2520。主过滤器滤芯 2520 包括过滤介质 2521,在相对的端盖 2522 和 2523 之间固定延伸。端盖 2522 是闭合端盖。端盖 2523 是开口端盖。因此,通过介质 2521 进入由过滤器滤芯 2520 形成的内部 2525 的气流可最终通过空气滤清器主体 2502 的轴向清洁空气出口 2528 从区域 2525 向外排出。

[0414] 尽管其它方案是可行的,但对于所示的具体示例,介质 2521 是褶皱介质 2529;而

滤芯 2520 具有锥形形状。

[0415] 在图 41 中,以截面图示出了滤芯 2520。参见图 41,所示的滤芯 2520 包括预成型件,它具有外部延伸部分 2530,被设置以在端盖 2522 和端盖 2523 之间延伸。应当注意,图 41 中所示的滤芯 2500 是无内衬的;即它没有内衬邻近介质 2520,在端盖 2522 和 2523 之间延伸。在该位置的内支撑由下文讨论的其它结构提供。

[0416] 尽管在某些应用中其他方案是可行的,对于图 41 所示的具体滤芯 2520,闭合端盖 2522 包括:(a) 模制在位的环 2534;和 (b) 预成型部分 2536。预成型部分 2536 包括一部分,与外部结构 2530 成一体,以形成单个预成型件 2530x。预成型部分 2536 包括:中央无孔的区域 2536a,和外部有孔的环区域 2536b。外部环区域 2536b 一般是格栅或其它有孔结构,允许在元件的构造过程中树脂流动(上升)从中穿过。如此,预成型部分 2536 大致类似于端部 101 的框架 110,见图 8。

[0417] 另外,不同于图 35 所示实施例的预成型件 2100,预成型件 2530x 在相对的端盖 2522 和 2523 之间完全延伸。

[0418] 仍参见图 41,预成型部分 2536 还包括凸缘 2536c,在滤芯 2520 的闭合端,沿介质 2520 的内表面设置。介质 2520 然后设置在凸缘 2536c 和外支撑 2530 之间。

[0419] 从凸缘 2536c 径向向内间隔,设置有中央端部无孔区域 2536a。中央无孔区域 2536a 包括突出部分 2536d,它向内与凸缘 2536c 间隔,并且凸入滤芯 2500 的内部区域 2525。凸出量通常至少为 5mm,经常至少 10mm 并在某些情况至少 15mm。

[0420] 中央无孔区域 2536a 还包括端部 2536e,其内包括中央凹处 2536f,形成截头锥形凹处,沿轴向方向(轴向)远离端盖 2523 突出。换句话说,中央无孔区域 2536e 上包括截头锥形突出部分 2536g,它轴向远离端盖 2523 突出。当然,突出部分 2536g 的内表面形成截头锥形凹处 2536f。

[0421] 中央无孔区域 2536e 和截头锥形凹处 2536f 的特征类似于结合附图 34 和 35 所述的特征。不过,对于图 41 的滤芯 2500,突出环或凸缘 2536d 始于与介质包间隔的位置,不邻靠介质包,并且中央凸缘 2536 置于介质包和突出部分 2536d 之间。

[0422] 参见图 39,在中央区域,盖 2503 包括突出部分 2545,轴向向滤芯 2520 的内部延伸,尤其伸入由中央无孔区域 2536 形成的碗状物中,具有包括反向轴向截头锥形突出部分 2536g 的中央部分容纳在盖 2503 的中央截头锥形凹处 2545a 中。优选地,突出部分 2545 具有非圆形的外周(例如五边形,六边形,七边形或八边形),尽管其它方案是可行的。在一些情况,突出部分 2536d 可具有圆形侧面界定,用于接收盖 2503 上的突出部分 2545,尽管同样其他方案是可行的。

[0423] 接下来参见图 41A,预成型件 2530 包括:无孔轴向挡板区域 2530a 和有孔支撑区域 2530b。无孔挡板区域 2530a 优选位于端盖 2523 附近,并沿滤芯 2500 的外侧,环绕图 39 的介质 2520 轴向延伸一段距离,该距离优选相当于不大于滤芯 2500 的轴向长度的 50%,通常并优选不大于该距离的 30%,并经常不大于该长度的 25%。

[0424] 有孔区域 2530b 通常并优选至少 50%开口,并延伸经过滤芯轴向长度的至少 50%的轴向距离,并且通常为滤芯轴向长度的至少 60%(经常至少 70%)。

[0425] 所示的具体外部预成型支撑 2530,包括中央突出部分 2531,类似于图 26 的突出部分 1146。

[0426] 参见图 39,对于所示的具体空气滤清器 2500,主过滤元件或滤芯 2520 一般为锥形(或截头锥形),具有介质 2521,所述介质在端部 2539 形成比端部 2538 更大的外周,外径或尺寸。因此,锥形滤芯 2520 的窄端 2538 在安装过程中伸入图 39 的挡板 2505,由其环绕。

[0427] 图 39 的挡板 2505 沿滤芯 2520 轴向延伸滤芯 2520 轴向长度的至少 10%,经常为该轴向长度的至少 15%,通常为该轴向长度的至少 20%,并且在很多情况为该轴向长度的至少 25%。

[0428] 参见图 41A,端盖 2523 通常包括模制的(通常是聚氨酯)端盖,足够柔软并可压缩以在 2560 处形成外部环形径向密封,用于密封在外壳主体 2502 的环形表面 2561 中,见图 39。区域 2560 的环形密封表面和端盖 2523 可具有收缩的形状,例如如图 41 所示的台阶形状,在顶端 2560a 附近为窄尺寸,以便于密封。前文所表征的柔软可压缩的氨基甲酸乙酯可用作端盖 2523,尽管其它方案是可行的。

[0429] 应当注意,图 39 中示出了区域 2560 和外壳台阶 2561 之间的重叠,以示出通常的压缩量。

[0430] 尽管其它方案是可行的,在所示的具体示例中,端盖 2523 在安装时不与外壳 2501 的任何部分形成压缩的轴向密封,也不与外壳 2501 的任何部分形成内部径向密封。

[0431] 参见图 39-42,应当注意,滤芯 2500 不包含任何旋转接合结构,用于与外壳相互作用。而是在安装过程中,通过在区域 2560 密封的压缩固定安置在外壳内。因此,滤芯 2500 可被说成“无旋转接合结构”。

[0432] 可取出和可更换维修部件的滤芯 2500,通过盖 2503 固定在外壳 2501 内。

[0433] 参见图 39,对于所示的具体空气滤清器 2500,设置在内部空间 2525 的是二次或安全过滤器 2580。参见图 43,43A 和 44,二次或安全过滤器 2580 包括在相对的端部结构 2582,2583 之间延伸的介质 2581。介质 2581 被支撑在框架 2584 内,尤其在肋结构 2584a 内。滤芯 2580 一般通过将介质 2581 置于模具中,并注模肋结构 2584a;沿框架 2584 的剩余部分,而制成。

[0434] 在图 43 的端部结构 2582 具有端盖 2582a,它是闭合端盖。端盖 2582 优选包括轴向向外凸出的截头锥形突出部分 2582b,设置为远离端盖 2583 延伸,并且其大小适合在安装过程中容纳在图 41 所示滤芯 2520 上的内部突出部分 2536f 中,见图 39。这有助于使主元件 2520 居中,并对安全元件 2580 提供支撑。

[0435] 在图 43 中,以截面图示出了安全滤芯 2580。端部 2583 包括密封结构 2594,围绕开口孔 2594a 设置,以形成内部径向密封,在安装时抵靠外壳 2501 上的凸缘 2585。密封结构 2594 可以是,例如模制在位的密封结构,包括模制的聚氨酯,尽管其它方案是可行的。

[0436] 参见图 43,应当注意,安全滤芯 2580 包括框架 2586,所述框架包括轴向肋 2584a,和径向凸缘 2586a,具有轴向支撑 2586b,用于支撑由结构 2594 形成的密封。

[0437] 参见图 39,框架 2584 为滤芯 2520 的介质 2521 提供下游支撑和内部支撑。参见图 43A,所示的安全滤芯 2580 具有框架 2584,包括径向环箍或支撑 2584b,以利于支撑。

[0438] 应当注意,在一些应用中,可能不需要安全滤芯。在这些情况,可以安装没有介质的框架 2584,例如在使用时支撑滤芯 2520 的褶皱介质 2529。

[0439] 再次参见图 39,在 2595 处示出灰尘落管。在工作中,空气会通过入口 2510 进入,所述入口 2510 在一些应用中,位于与所示位置不同的旋转位置。灰尘会被引入包括斜坡

2506 的气旋预清器装置,被引导形成气旋流动,类似于根据前述附图进行的描述。此外,盖 2503 可具有旋转定位,为斜坡 2506 相对于入口 2510 提供适当的定向。灰尘部分被驱通过区域 2597,朝向灰尘落管 2595,以便排出。空气通过过滤器 2520 而被过滤。如果有的话,空气然后通过安全滤芯 2580,并通过出口管 2528 向外排出。

[0440] 仍参见图 39,主滤芯 2520 包括,邻近端部 2550,预成型的挡板结构 2600,所述挡板结构包括:(i) 挡板 2530a 的轴向延伸部分 2530b,其在所示的结构中一般具有圆形截面和锥形形状;和(ii) 向外(径向)凸出环或凸缘 2602,其在所示示例中是圆环。环或凸缘 2602 一般设置以阻止灰尘进入主滤芯 2520 的区域 2604,该区域靠近灰尘排出器 2595 所处的主体 2501 的区域。凸缘经常从轴向挡板或延伸部分 2601 的其余部分向外延伸至少 5mm,通常至少 10mm,例如 10mm-20mm。

[0441] 端盖 2523 的端盖材料和环 2522 在很多情况可包括柔软可压缩的泡沫聚氨酯,如上文和此处所述。端盖预成型件 2536(和框架 2530 的其余部分)一般由更刚性的塑料,例如聚丙烯,尼龙或类似材料制成。安全元件的端盖 2582,也通常由更刚性的塑料材料,例如刚性聚氨酯,聚丙烯,尼龙或类似材料制成。安全元件的密封 2584(用于支撑)通常包括所述的柔软可压缩的泡沫聚氨酯。

[0442] 参见图 39 和 39A,应当注意,当主过滤器滤芯 2520 和安全过滤器滤芯 2580(或支撑)均安装时,主滤芯 2520 设置具有端盖 2523 的部分轴向重叠安全元件 2580 的端盖 2583 的部分。具体地讲,参见图 39A,安全元件 2580 的径向突出部分 2586a,充分径向凸出,从而在安装时,它在轴向上被(主元件 2520 的)端盖 2523 的最上部分径向重叠。所述重叠是为了方便,允许两个元件置于被限制并理想限定的空间内。对保持安全元件 2580,通常不使用所述重叠。通常,安全元件的定位和保持会固定在相对端,涉及安全元件(或支撑)2520 的突出部分 2582b,见图 39,容纳在主滤芯的凹处 2536f 中。(此外,可以使用不带介质的安全元件 2580 的框架,作为主滤芯 2520 的支撑)。

[0443] 现参见图 39A,它是图 39 的部分的放大局部图。在图 39A 中,示出了凹槽 2620 和端盖 2523。凹槽 2620 从端盖 2523 的外部轴向表面 2621 向内朝向滤芯 2520 的介质 2521 延伸。凹槽 2620 来自于用于模制端盖 2523 的模具的制造物。凹槽 2620 一般从表面 2621 向内延伸的轴向距离至少为 1.5mm,通常为 1.5-5.0mm。从图 45 朝向端部 2523 的滤芯 2520 的示意性端视图可见,凹槽 2620 优选是连续和环形的。

[0444] 凹槽 2620 通常设置为从端盖的径向密封区域的外表面 2560 向内的距离至少为 1.5mm,通常至少 3mm,经常 5-10mm。尽管在一些情况其它方案是可行的,凹槽 2620 通常具有最内部分 2620i,轴向与支撑 2530 的端部 2530y 对准,或者凹槽 2620 的最内部分 2620i 从所述轴向对准径向偏移不大于 3mm。(应当注意,表面 2523x 不与表面 2560 同高,经常它约为相同或在小 0.2-1.5mm 的范围内,如图所示。)

[0445] 用于形成凹槽 2620 的模制工艺可用于方便地在径向密封表面 2560 和支撑 2530b 之间形成径向密封区域 2560b。具体地讲,液体可被注入对应图 39A 中区域 2560b 的模制区域,并且可以控制溢出,因为树脂量由用于形成凹槽 2620 的模具环的尺寸控制。过量的树脂随后可流入对应图 39A 中模制端盖部分 2622 的模具区域,在这里较少关注过量的材料或溢出。

[0446] 在图 46 和 47 中,示出了预成型件 2530 的侧视图和透视图。

[0447] 在图 39-47 的选定的附图中,示出了示例性尺寸。尽管其他方案是可行的,所述尺寸表示可用的示例。示例尺寸如下:

[0448] AA = 375-475mm,例如 425mm(16.73 英寸);BB = 19.9mm(0.78 英寸);CC = 101.6mm(4.0 英寸);DD = 165mm(6.5 英寸);EE = 140mm(5.51 英寸);FF = 50.8mm(2.0 英寸);GG = 259mm(10.2 英寸);HH = 98mm(3.86 英寸);II = 227.3mm(8.95 英寸);JJ = 109.0mm(4.29 英寸);KK = 101.6mm(4.0 英寸);LL = 300-400mm,例如 358.9mm(14.13 英寸);MM = 至少 1°,通常 1° -5°,例如 1.8°;NN = 130-190mm,例如 161.5mm(6.36 英寸);OO = 160-225mm,例如 194.5

[0449] mm(7.66 英寸);TT = 210.9mm(8.3 英寸);UU 和 WW = 366.3mm(14.42 英寸);VV = 至少 1°,通常 1° -5°,例如 1.8°;YY = 95.9mm(3.78 英寸);ZZ = 129.0mm(5.08 英寸);A1 = 25.0mm(0.98 英寸);A2 = 12.3mm(0.48 英寸);A3 = 7.3mm(0.29 英寸);A4 = 1.2mm(0.05 英寸);A5 = 12.0mm(0.47 英寸);A6 = 11.6mm(0.46 英寸);A7 = 0.4mm(0.02 英寸);A8 = 0.3mm(0.01 英寸);A9 = 7.1mm(0.28 英寸);A10 = 6.1mm(0.24 英寸);A11 = 1.2mm(0.05 英寸);A12 = 0.5mm(0.02 英寸);A13 = 7.8mm(0.31 英寸);A14 = 13.3mm(0.53 英寸)。

[0450] 尽管其它方案是可行的,应当指出,这些示例尺寸表示当前特征适于应用在,如果需要,中等尺寸的空气滤清器,所述空气滤清器的大小介于图 34-38 的大型空气滤清器示例的最大和对应图 1-33 特征的最小示例之间。

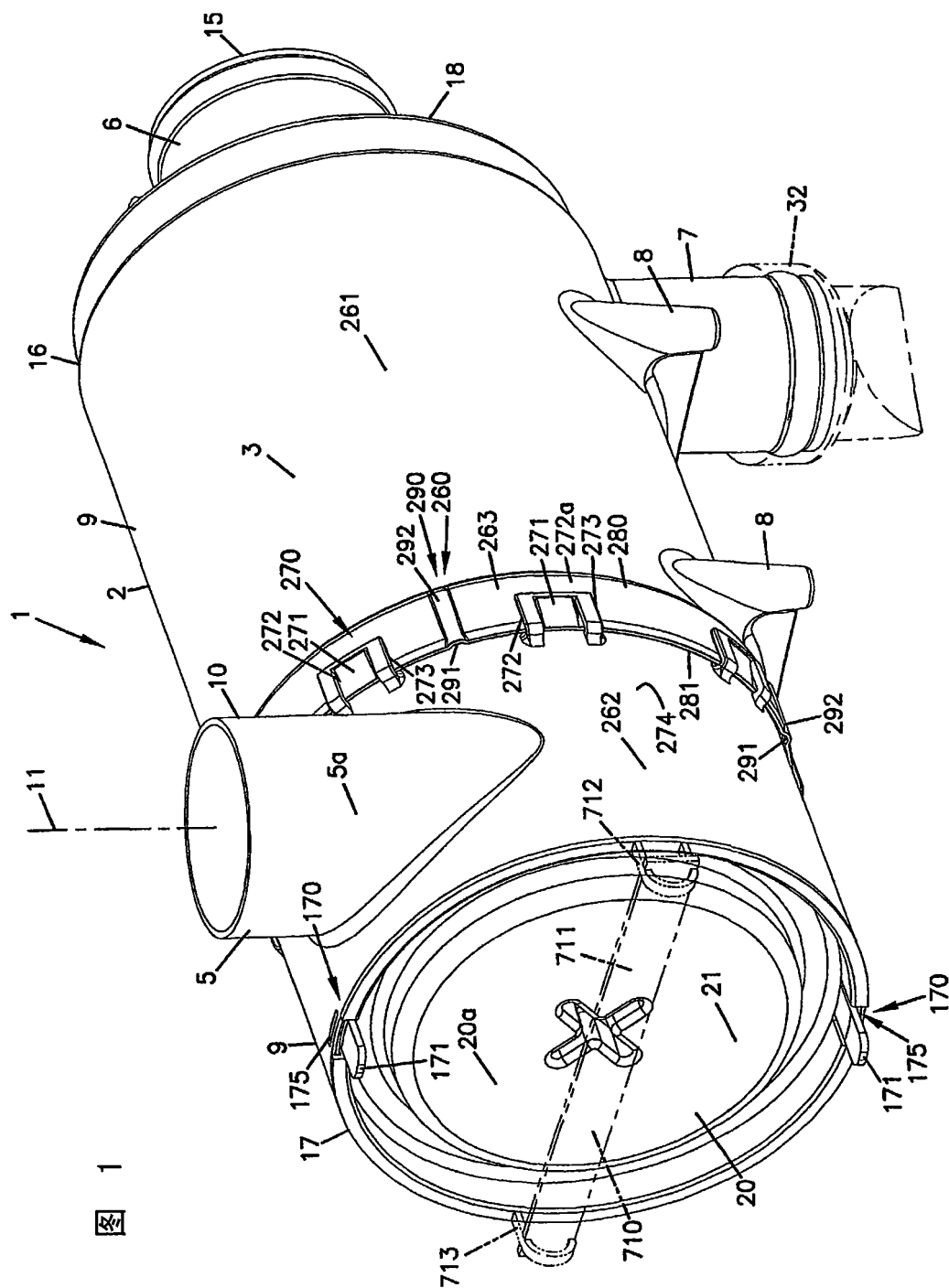


图 1

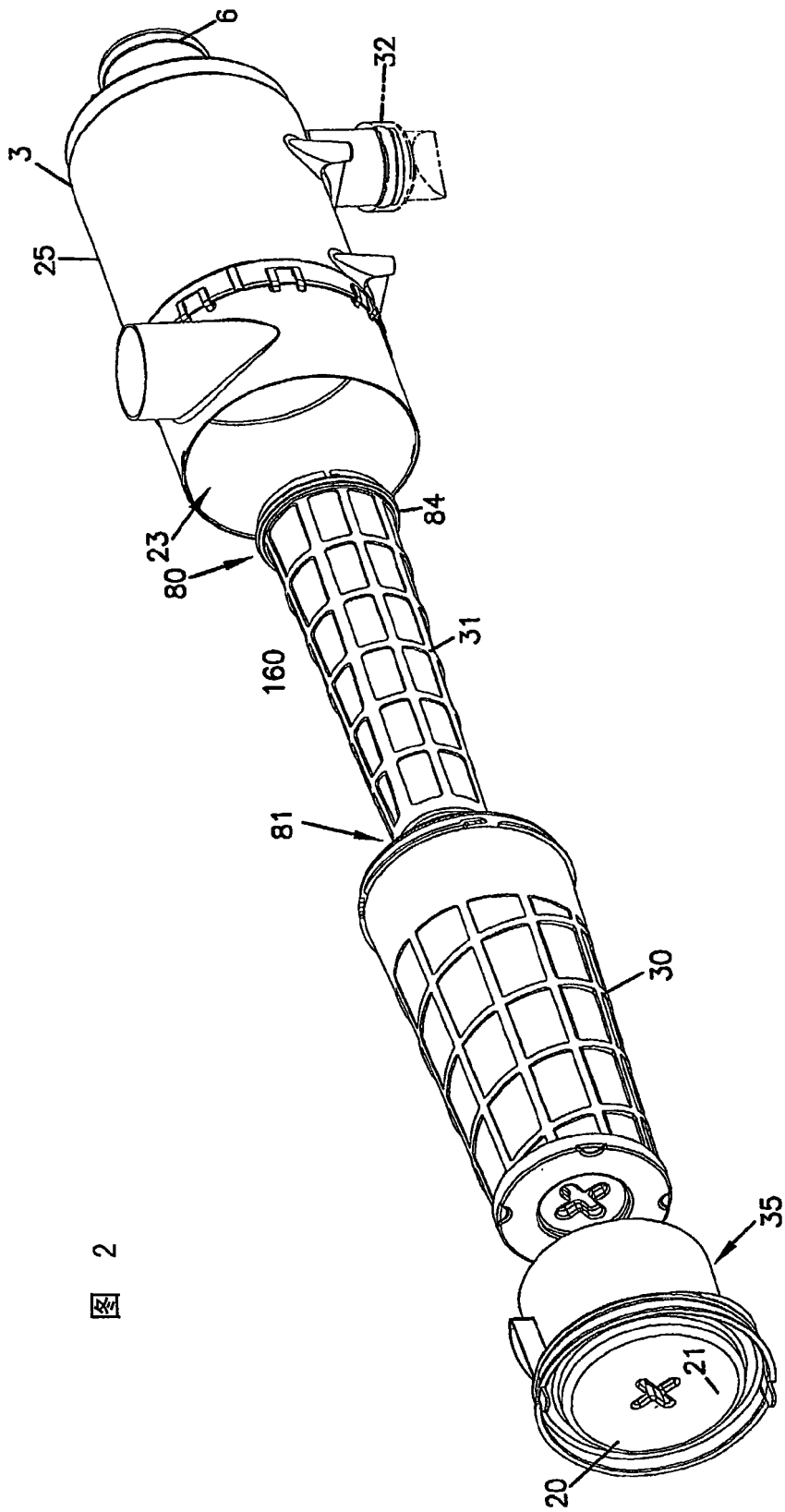
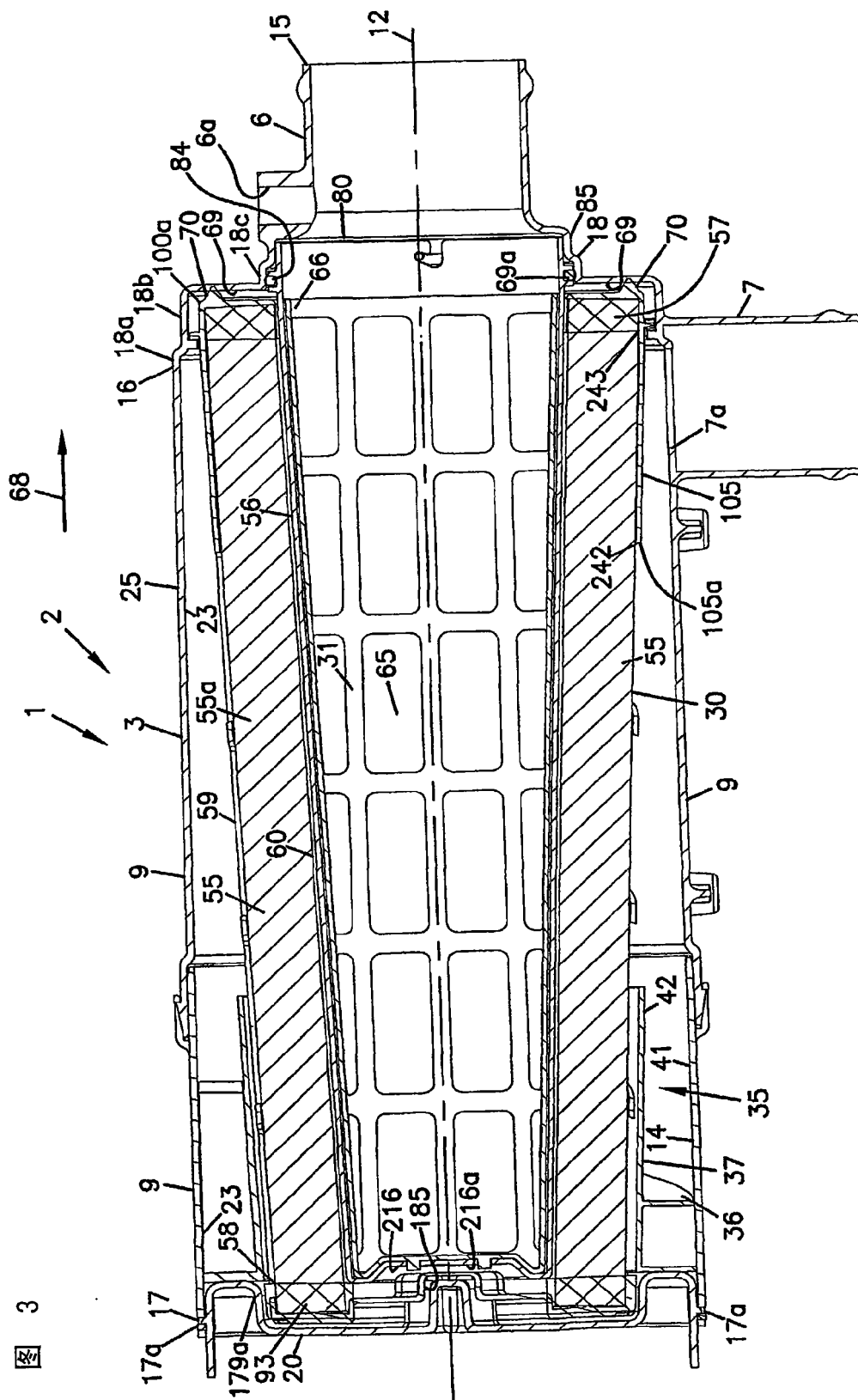


图 2



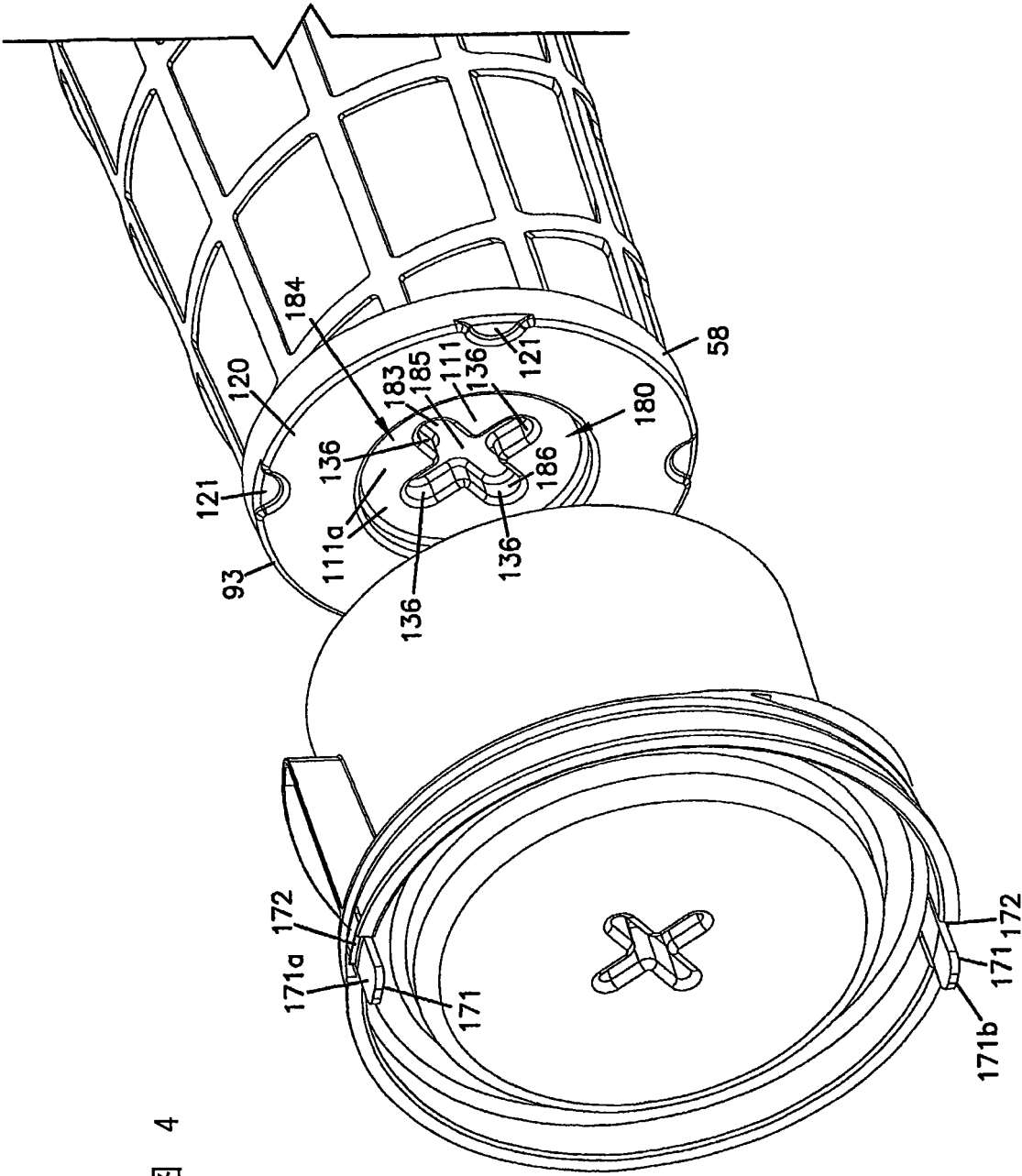
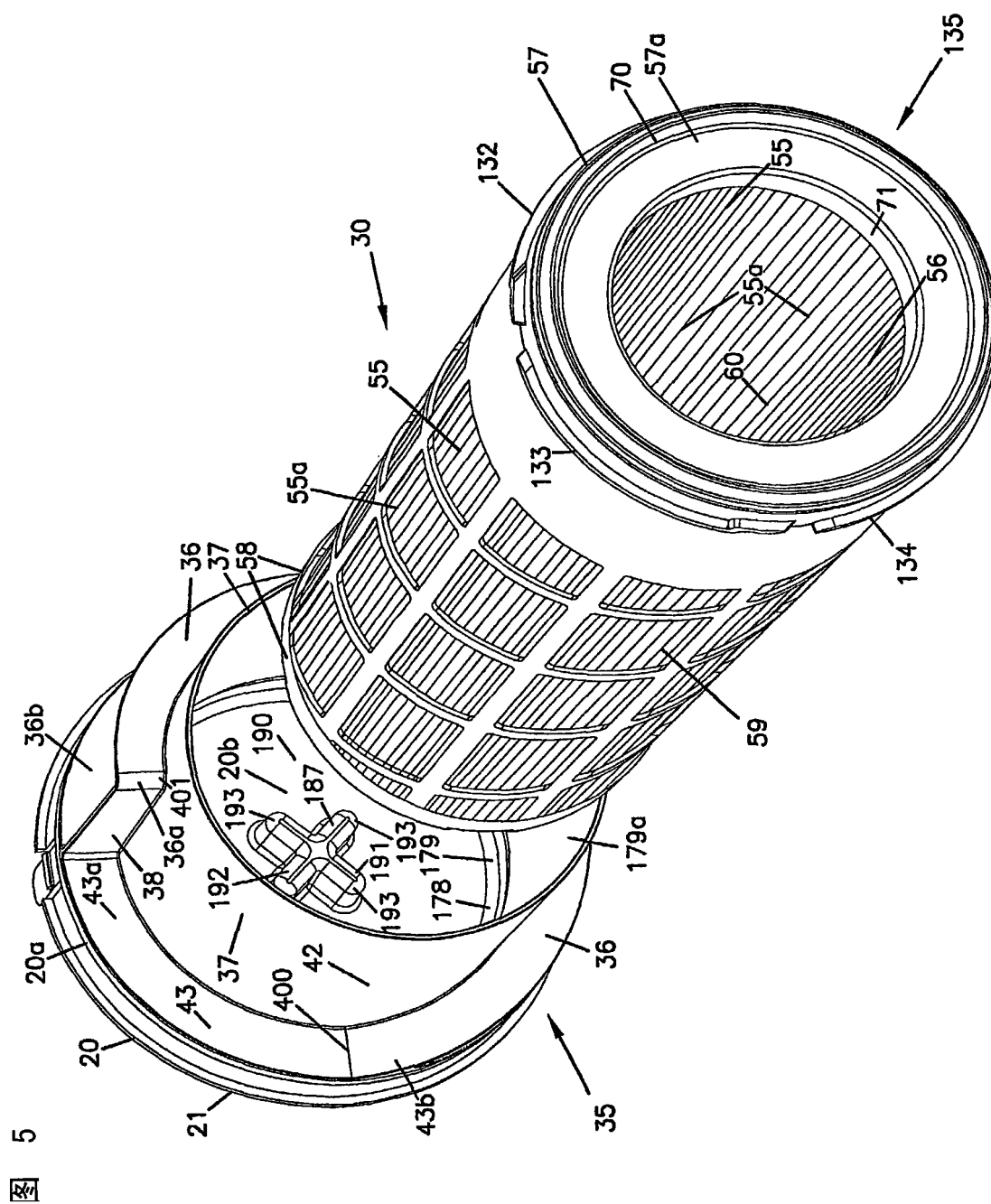
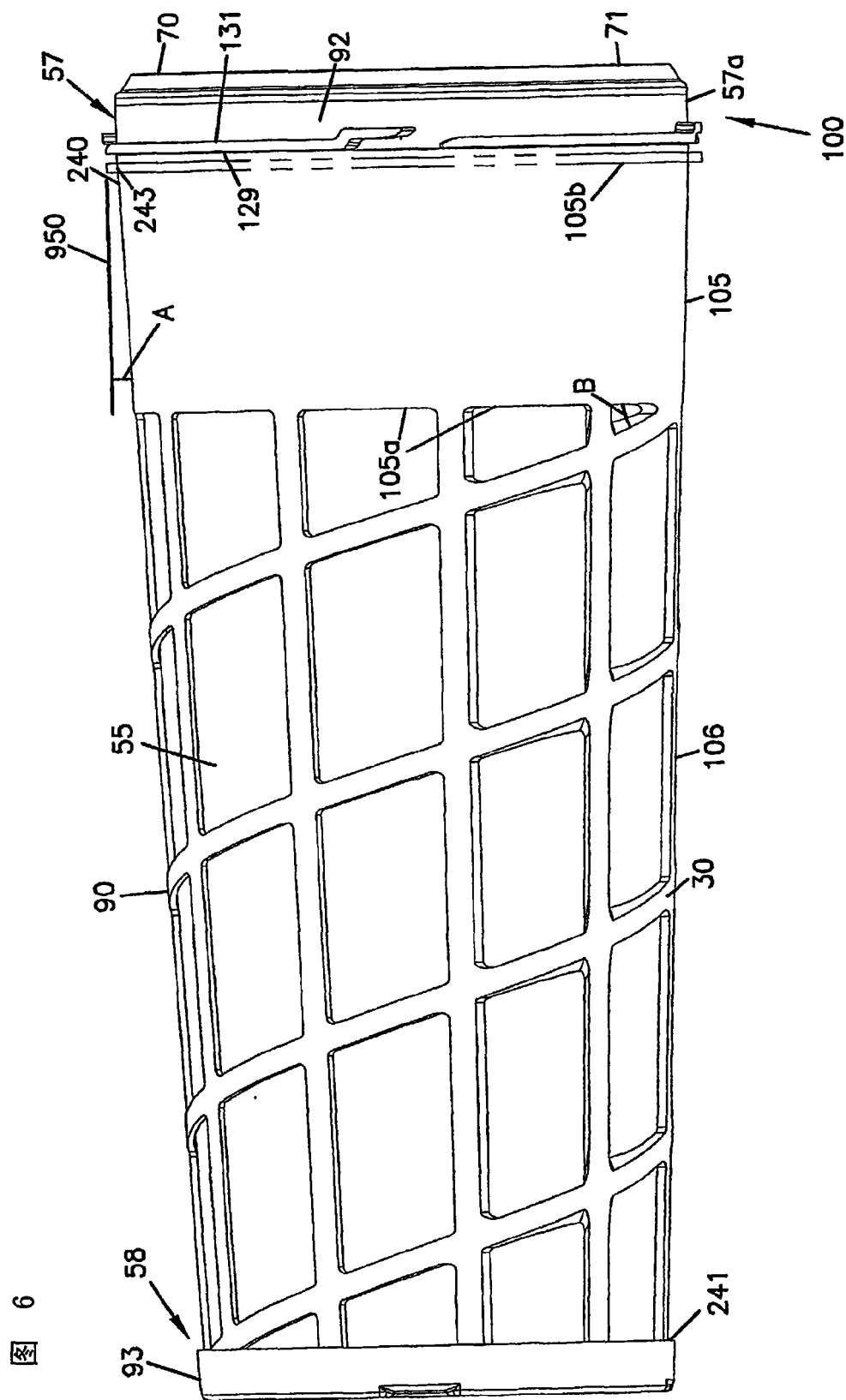


图 4





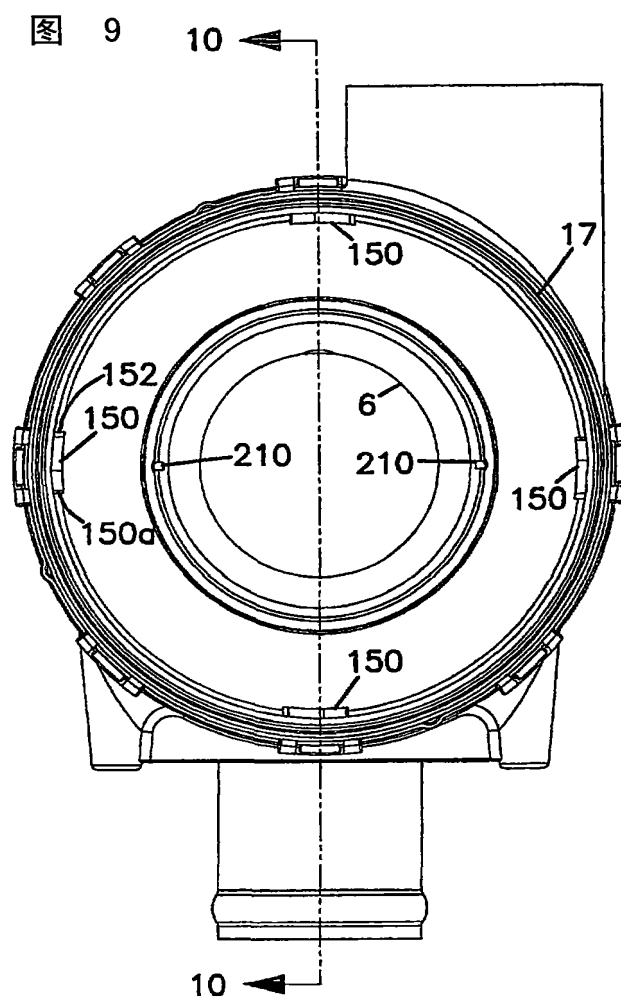
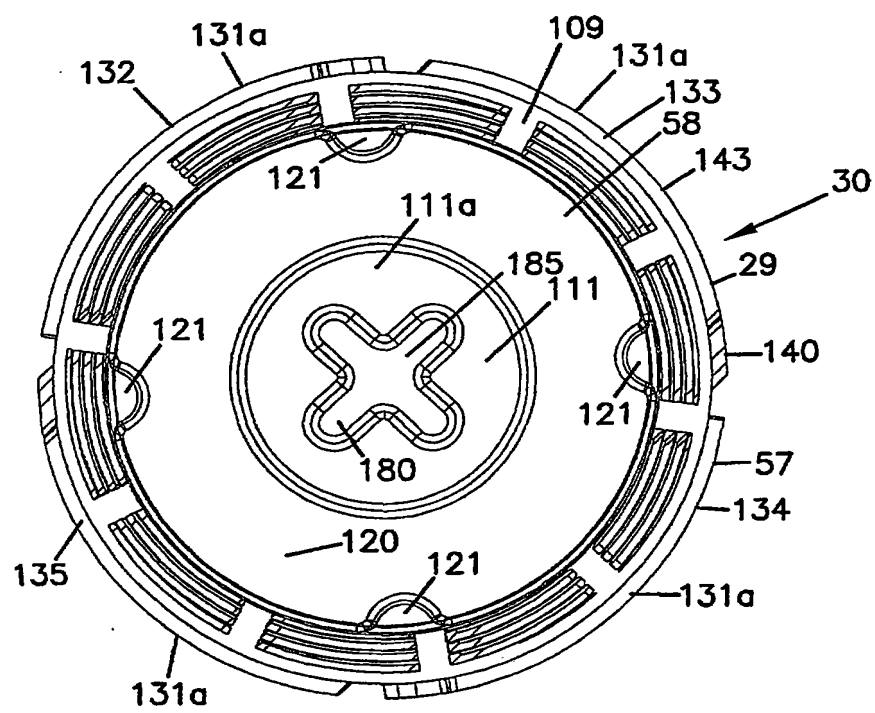


图 7



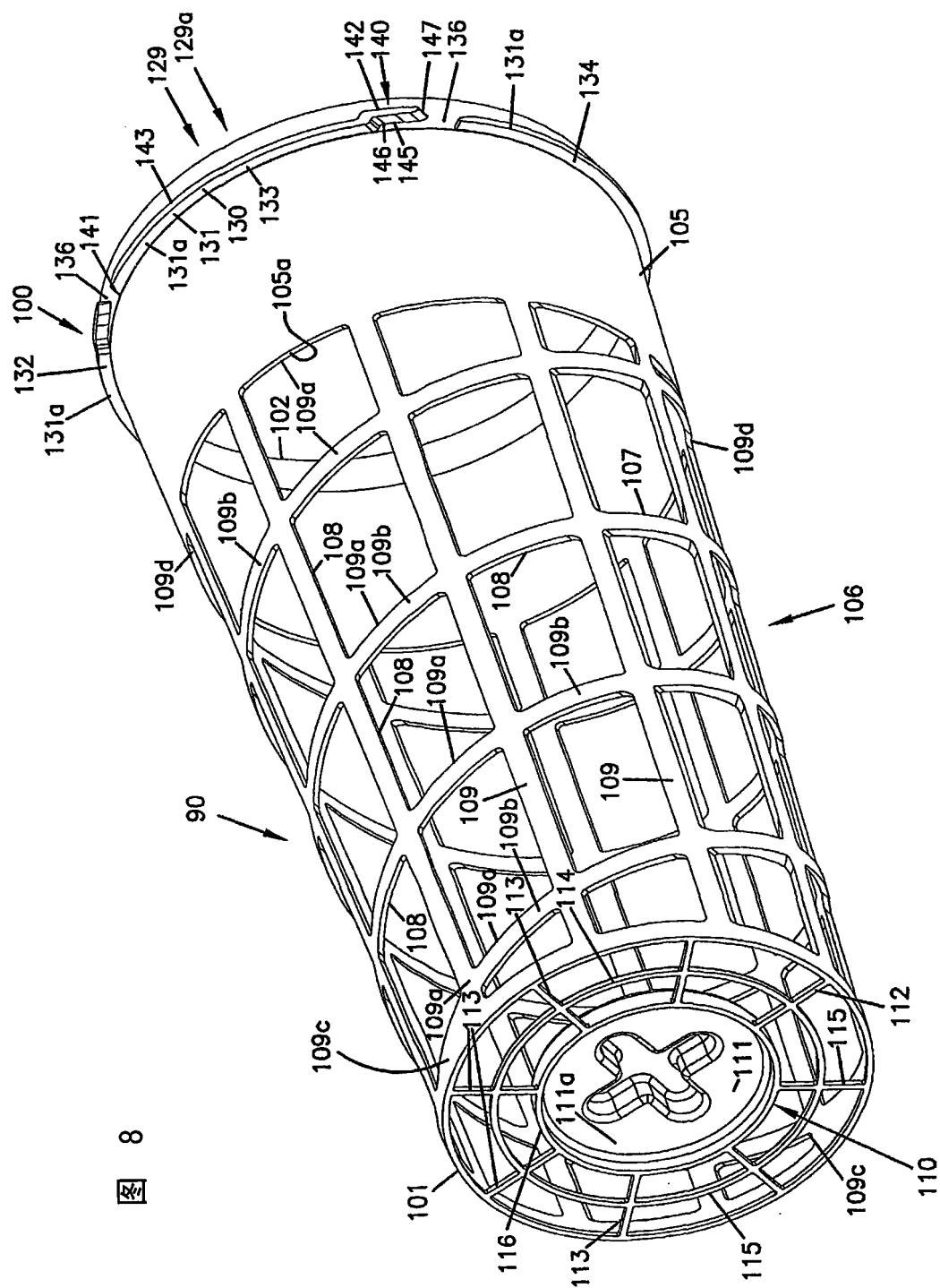
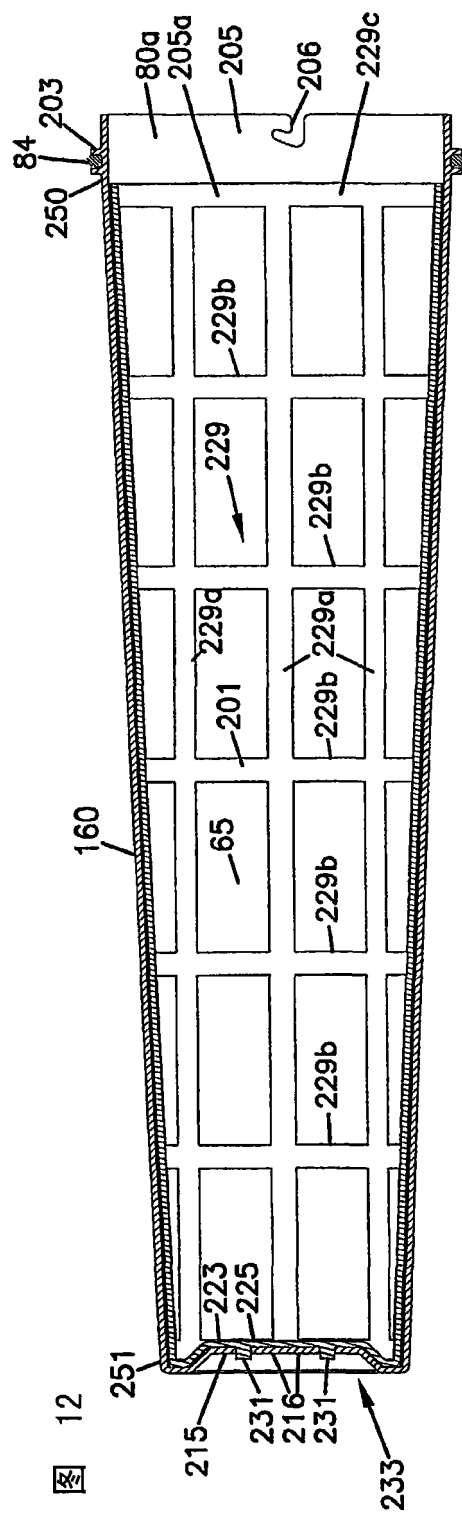
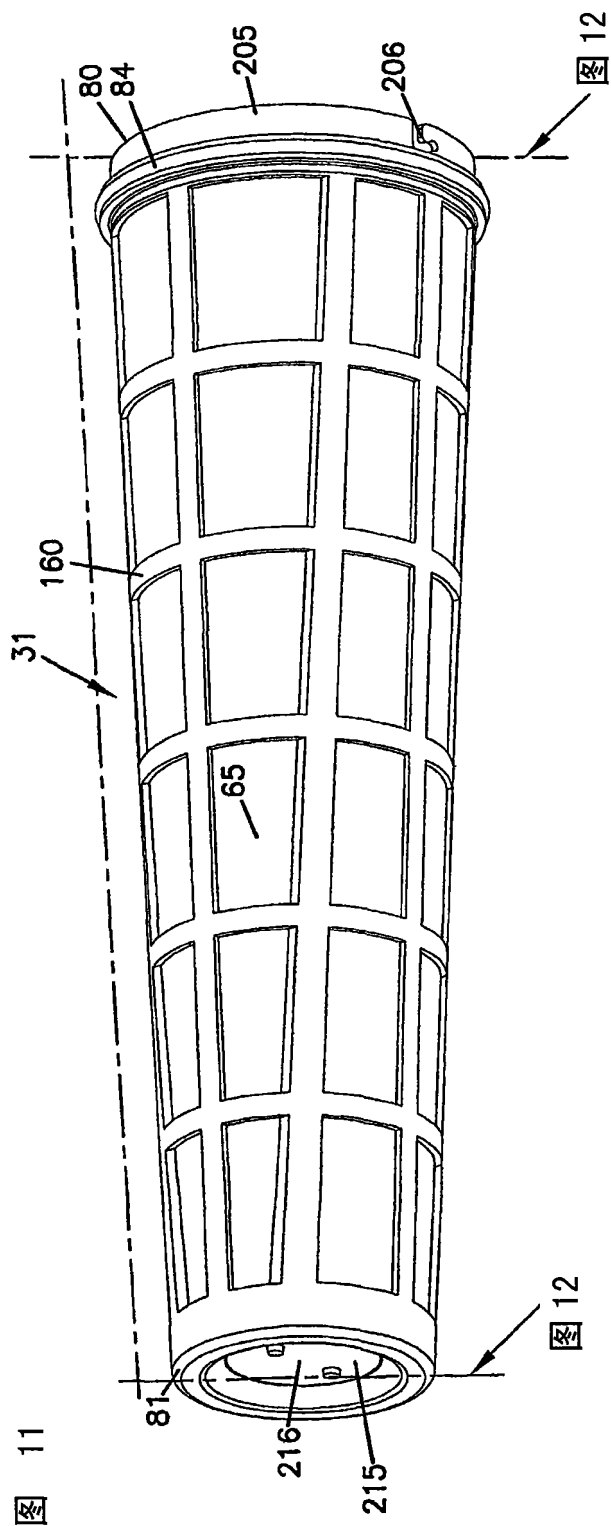


图 8



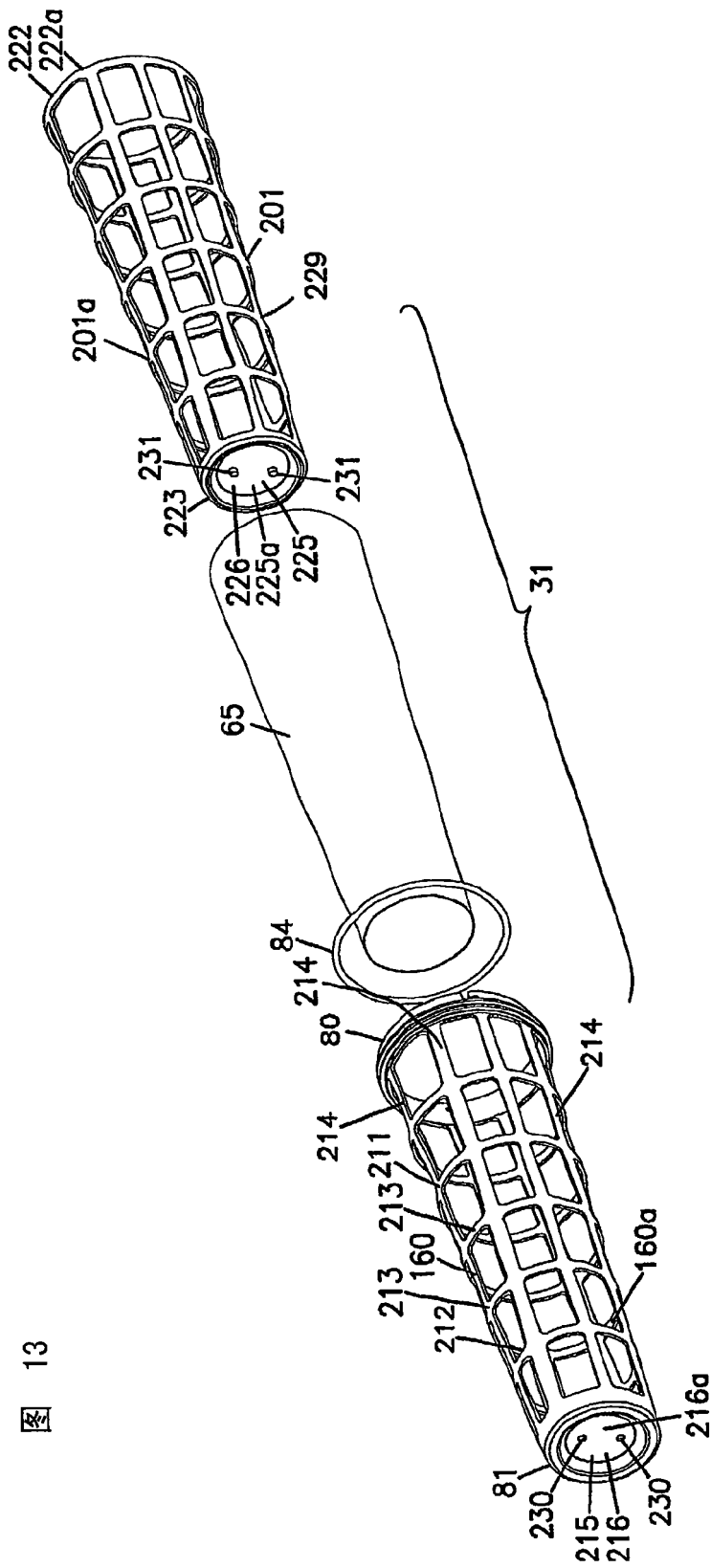


图 13

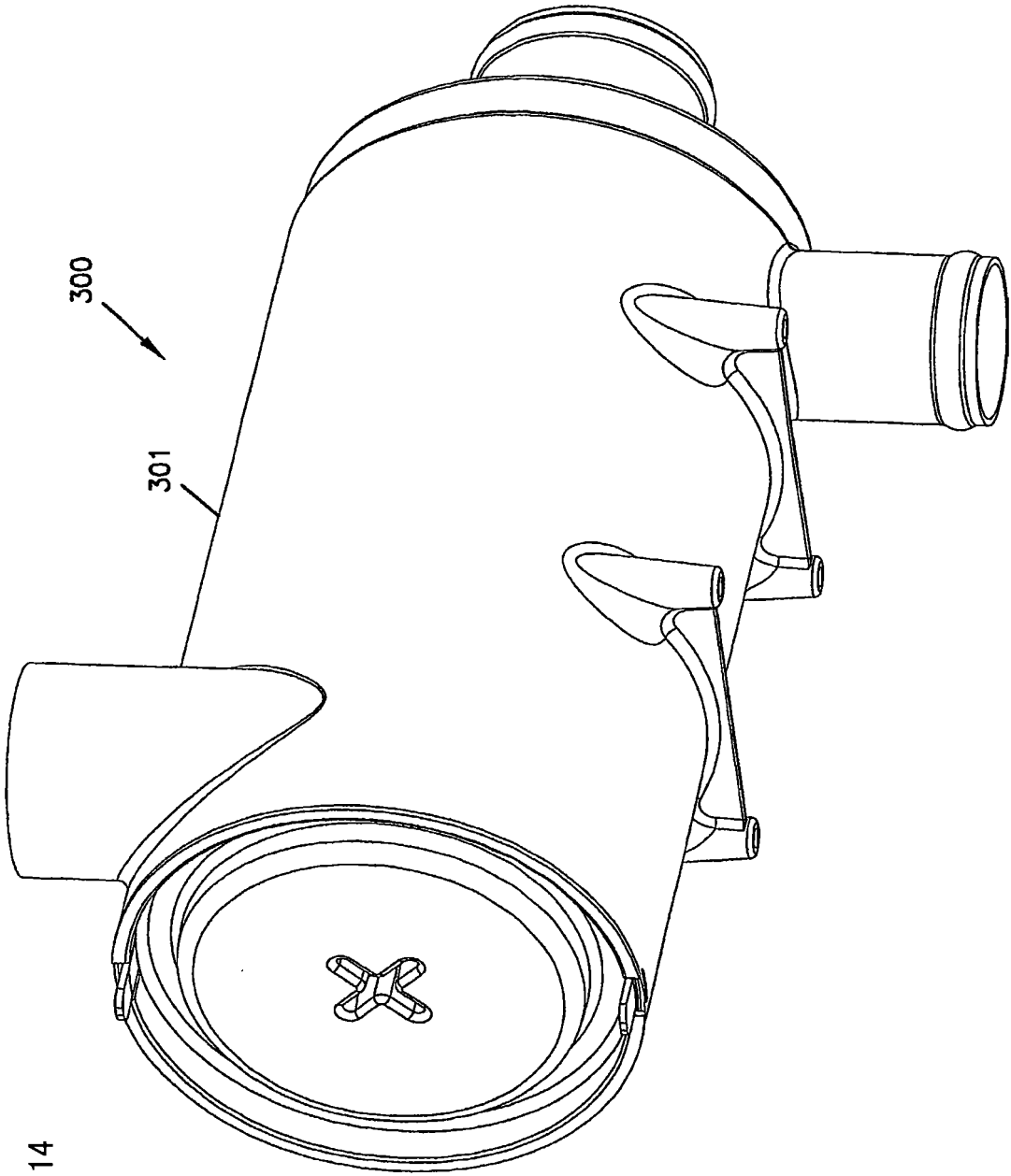


图 14

图 15

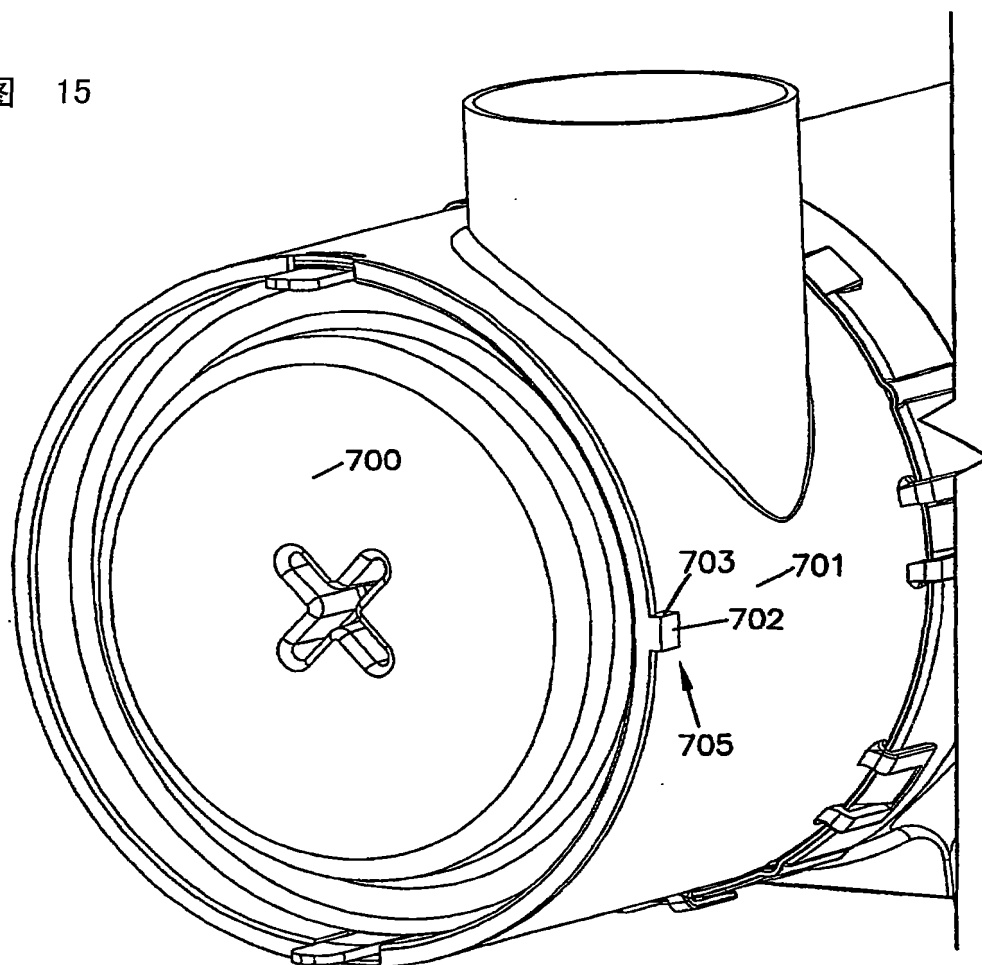
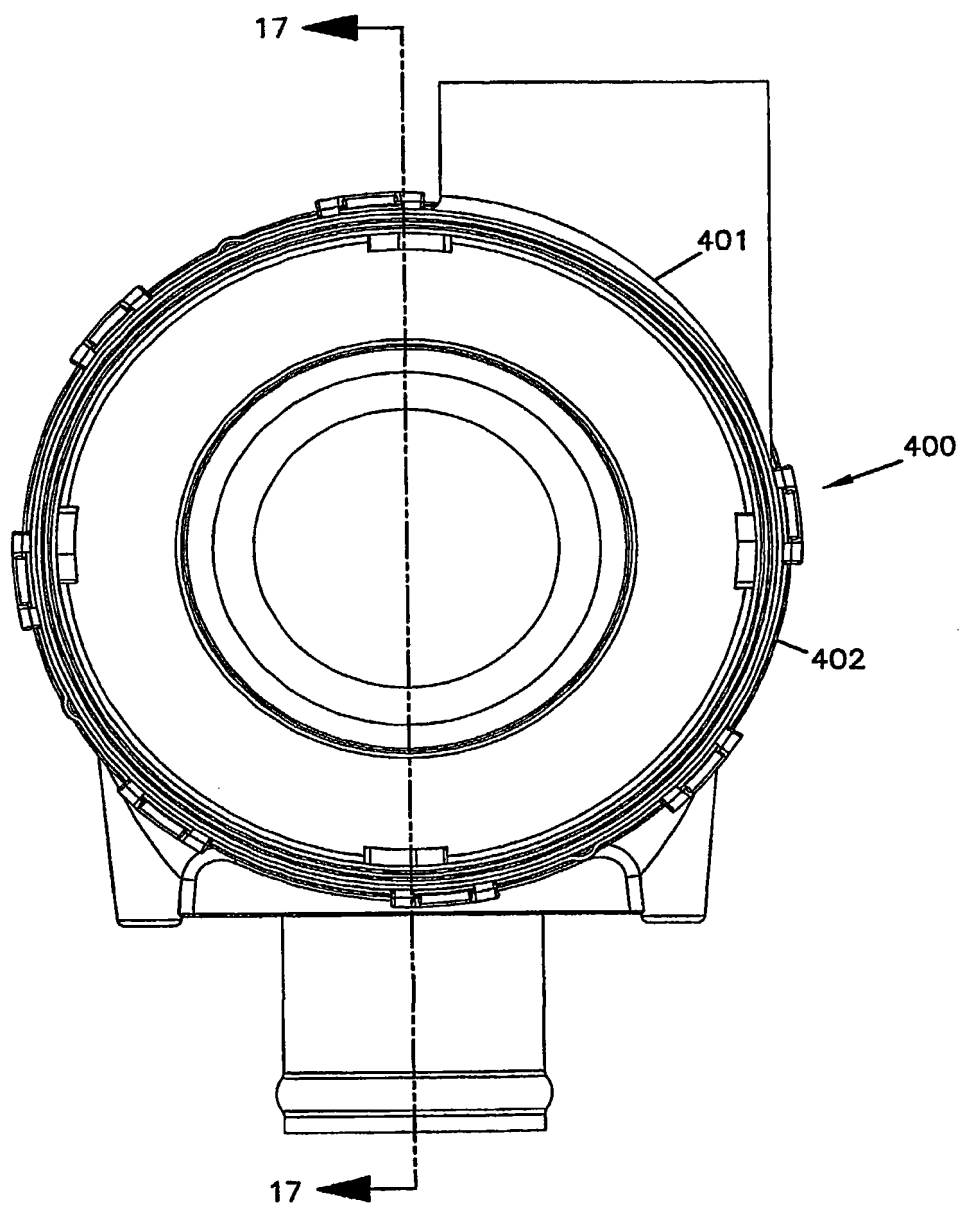


图 16



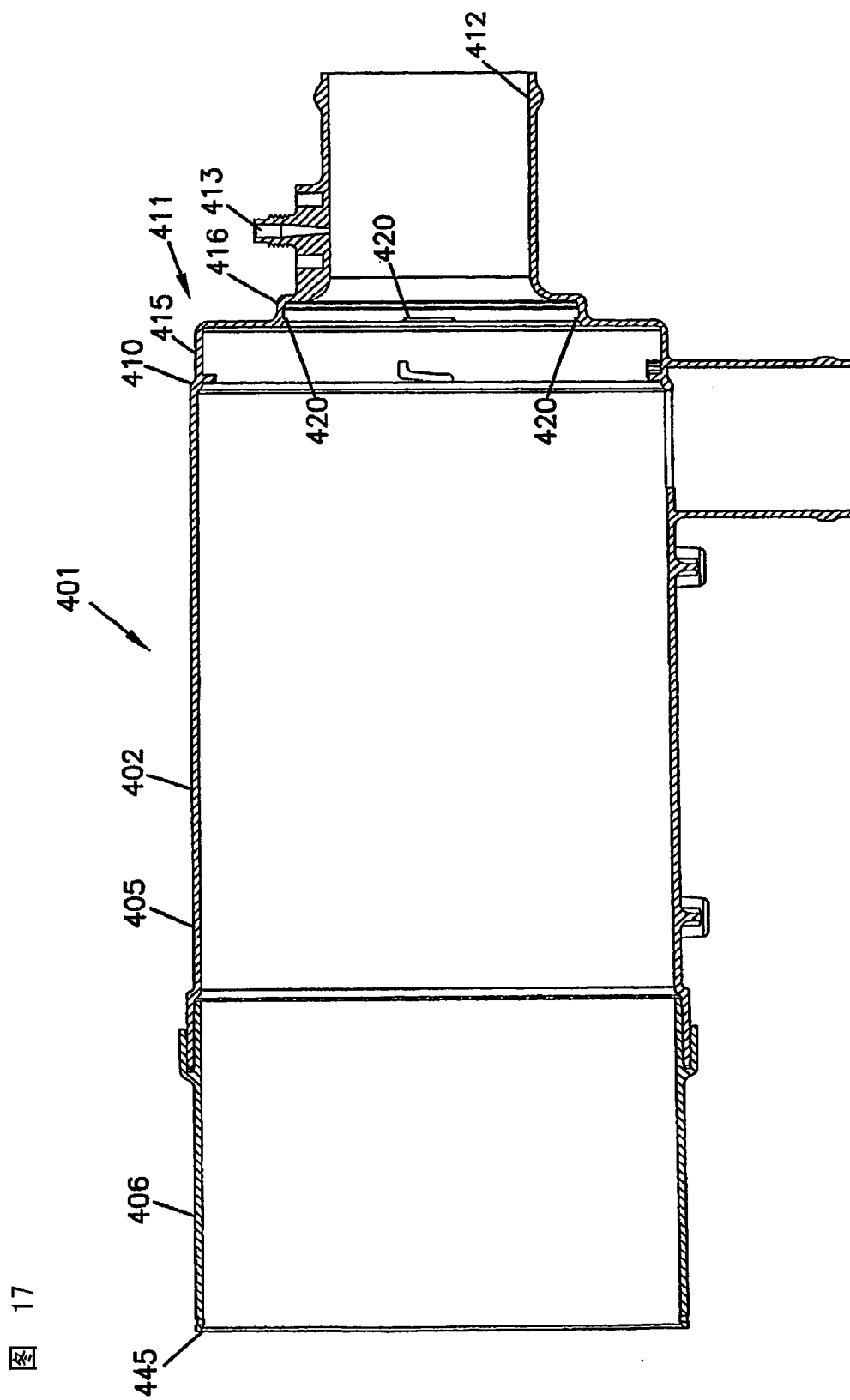
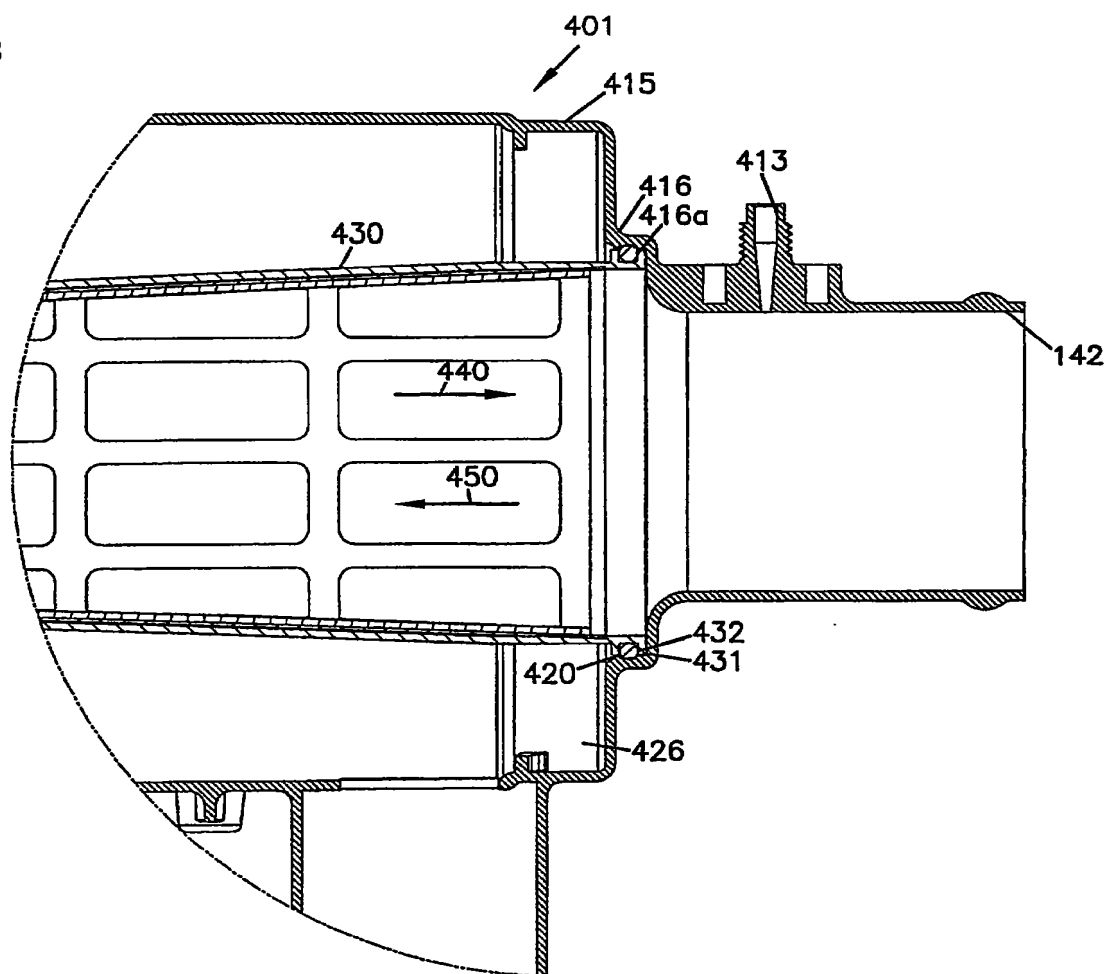


图 18



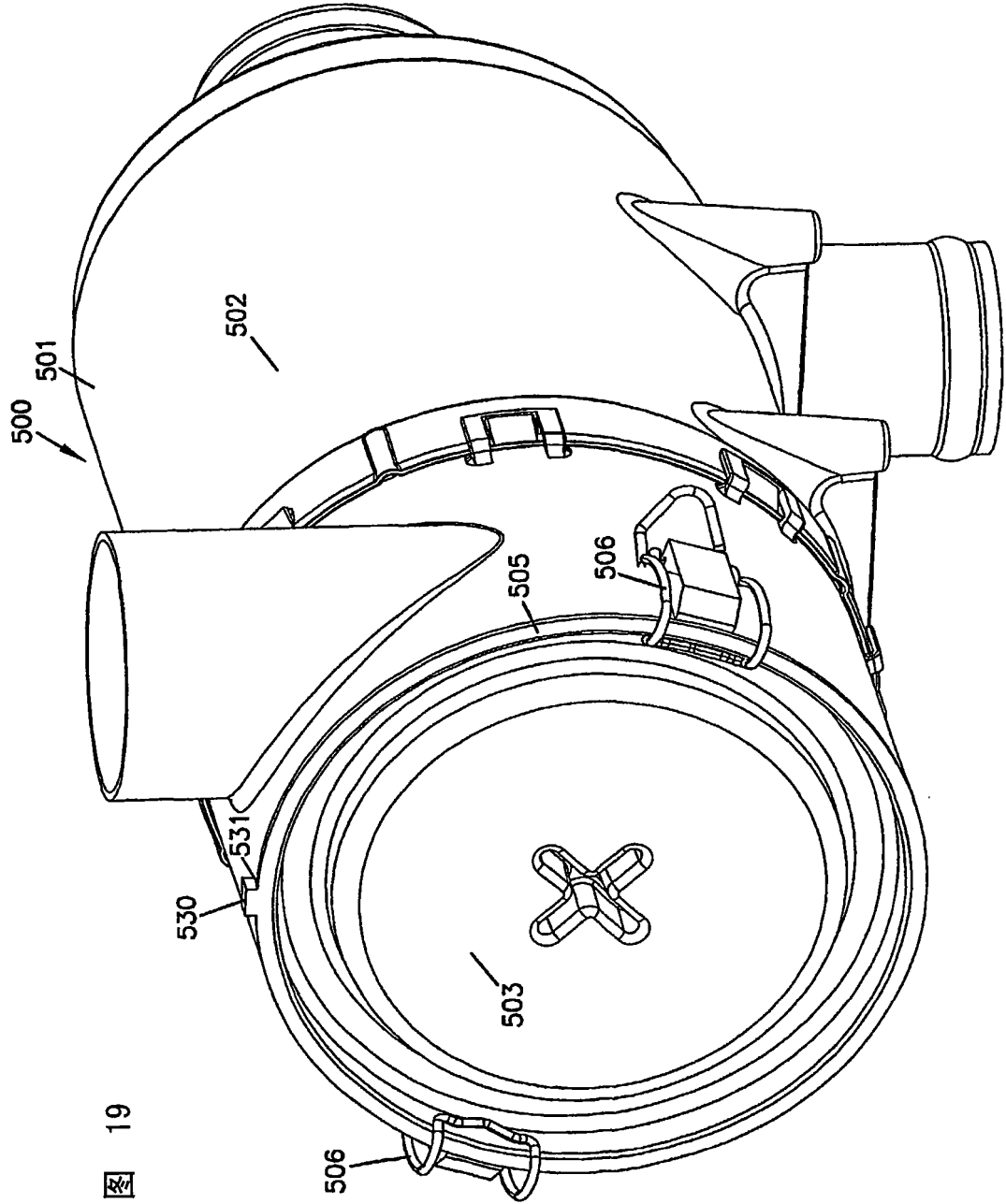


图 19

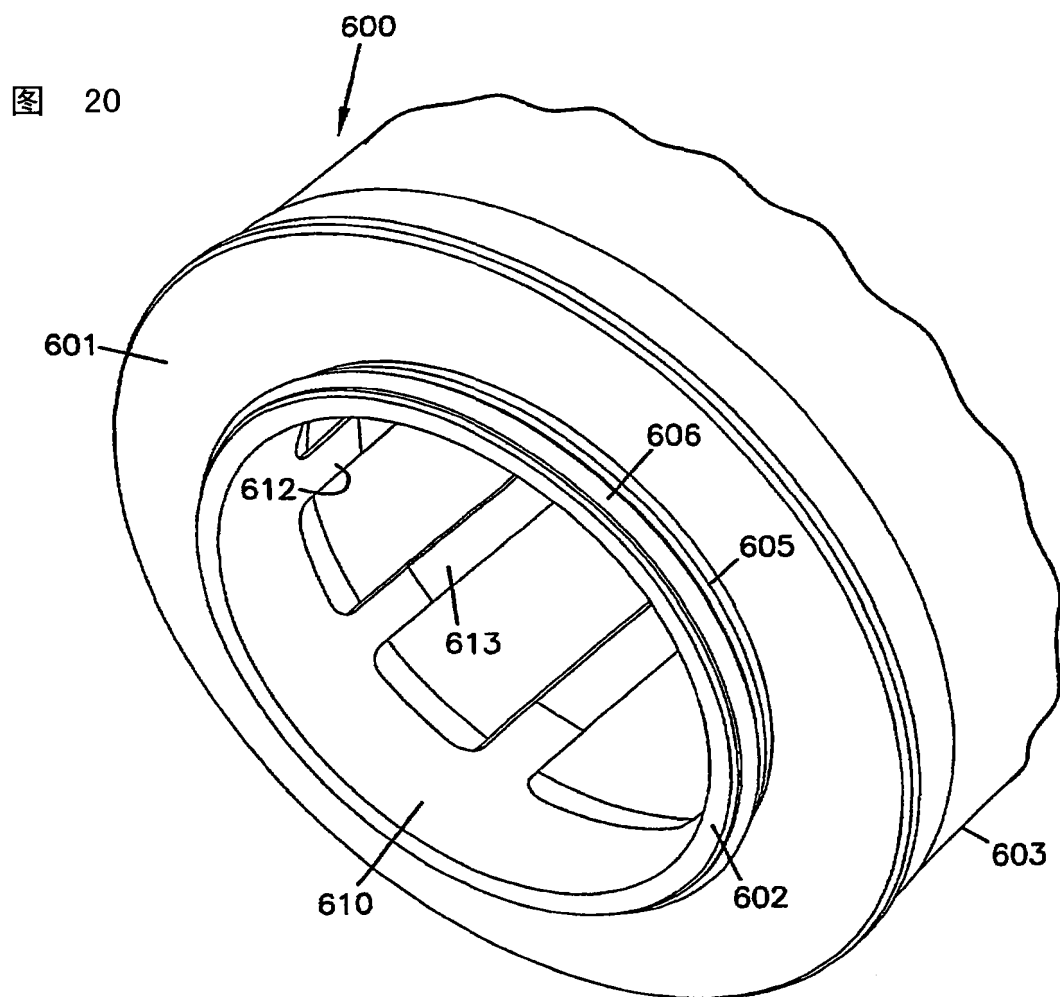
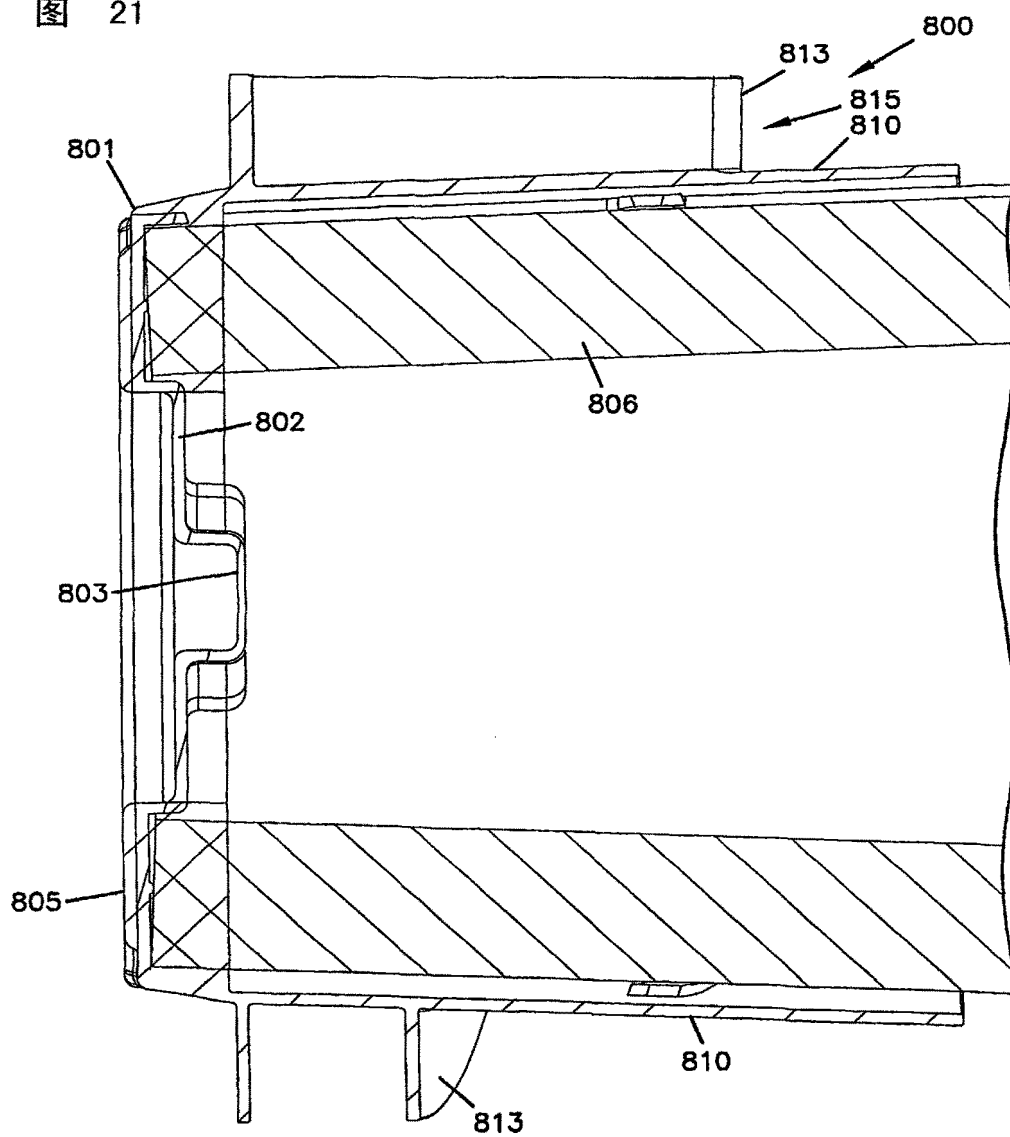


图 21



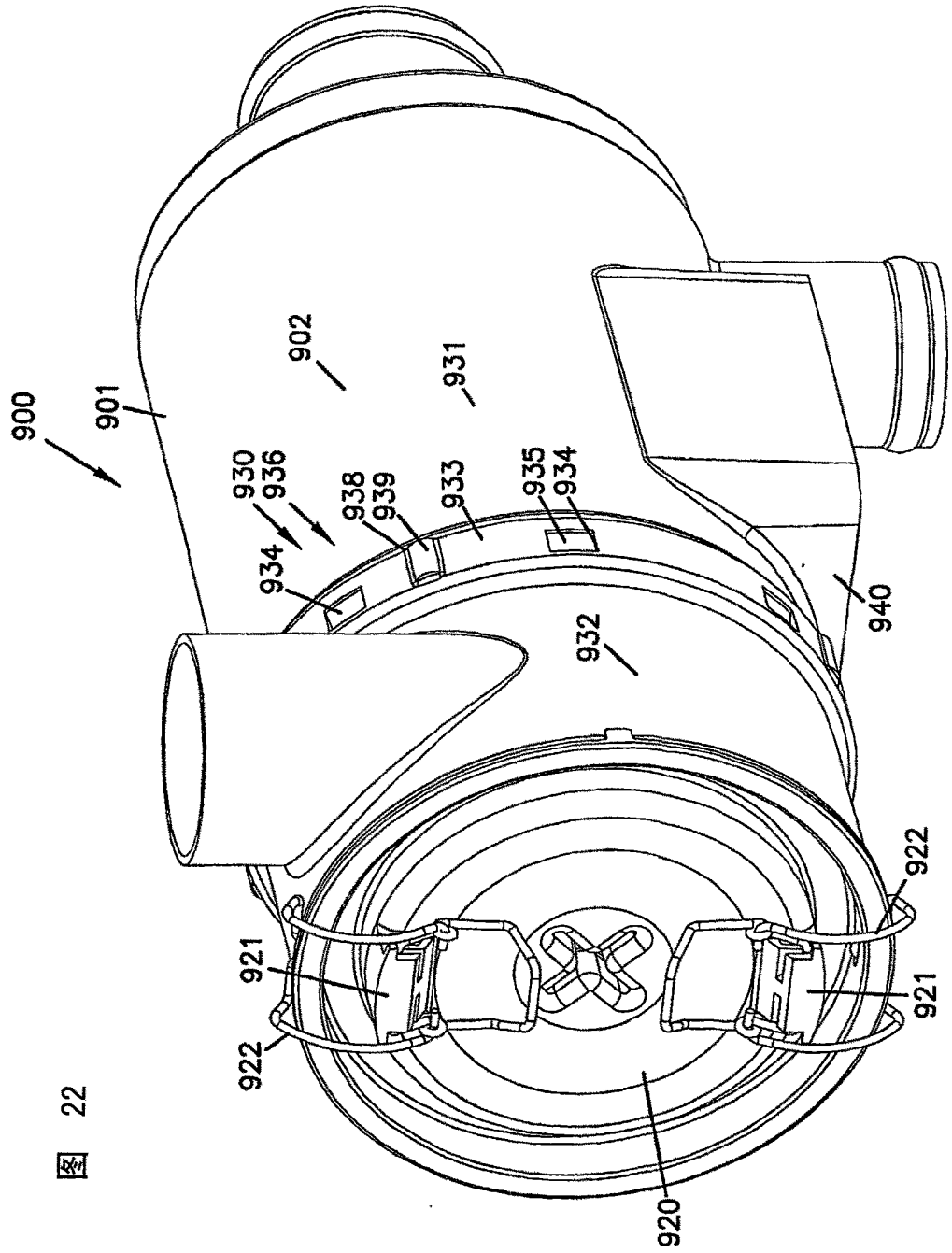


图 22

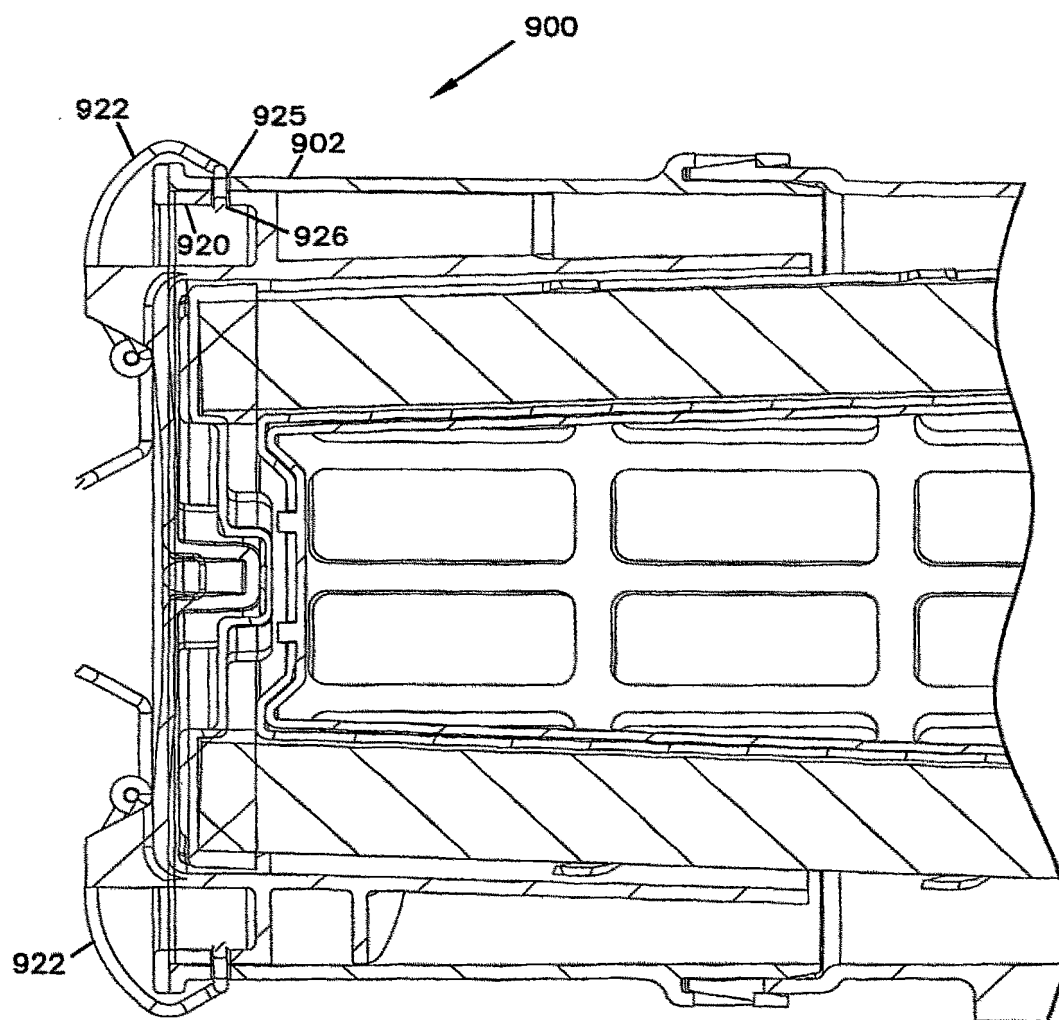


图 23

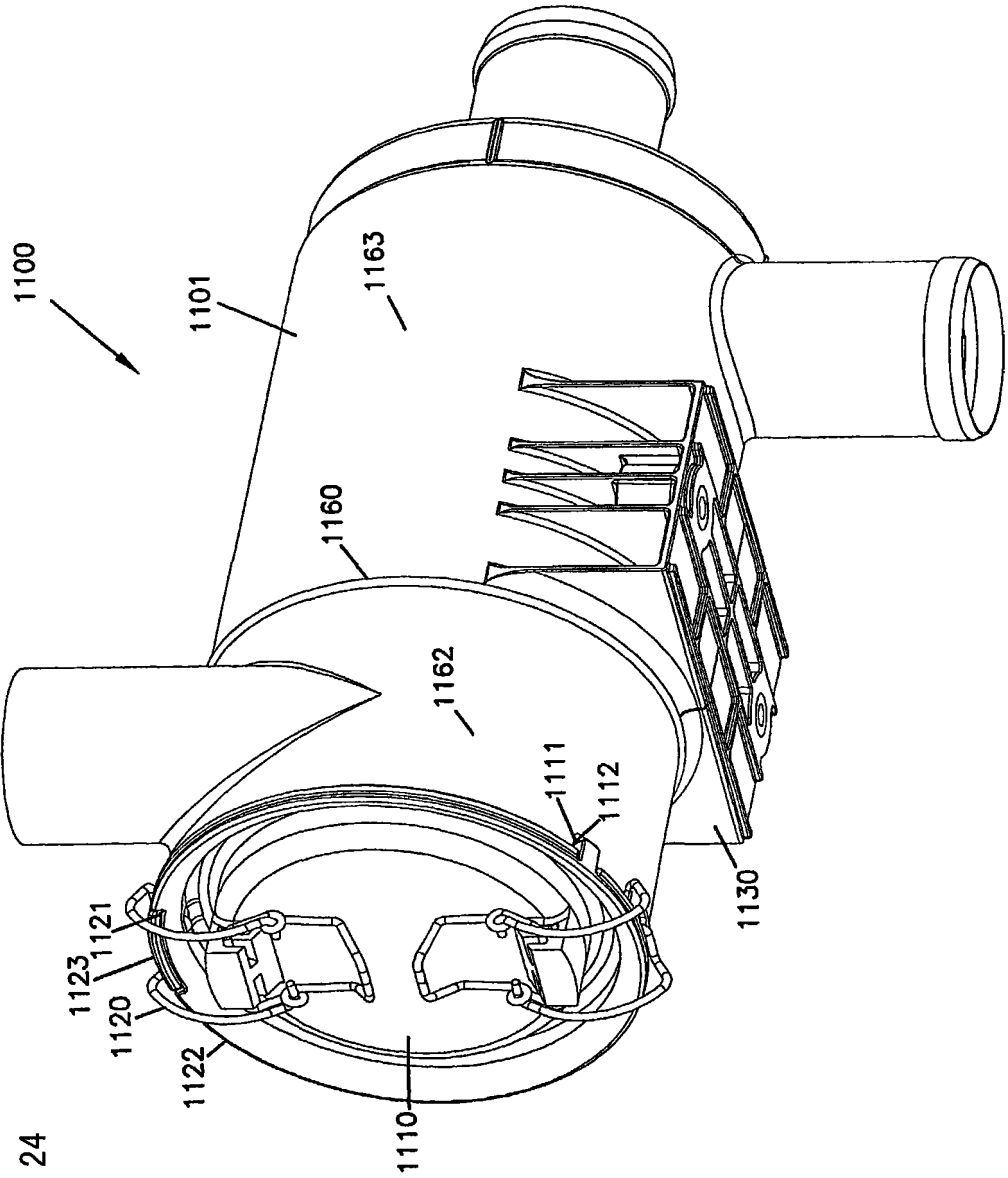


图 24

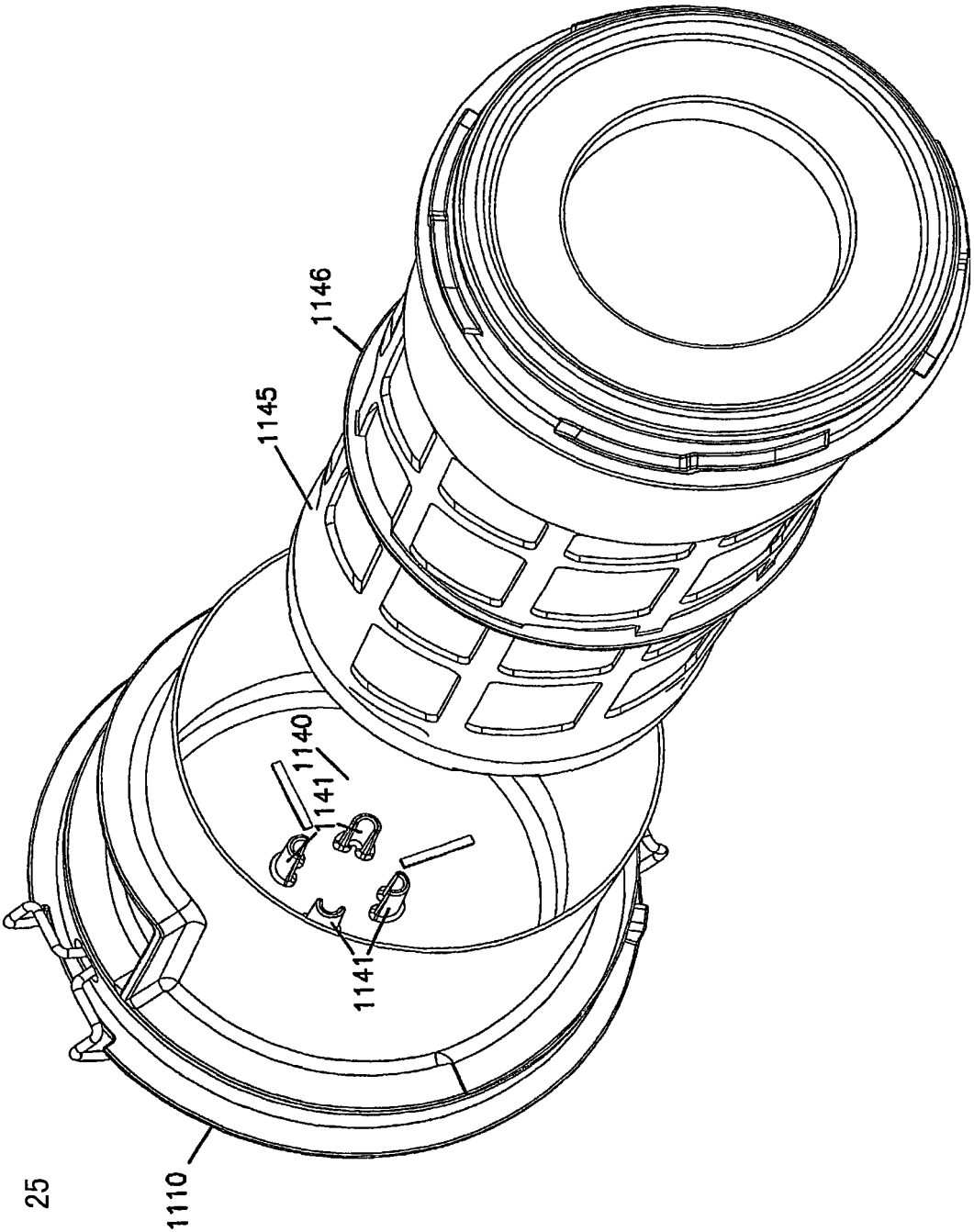


图 25

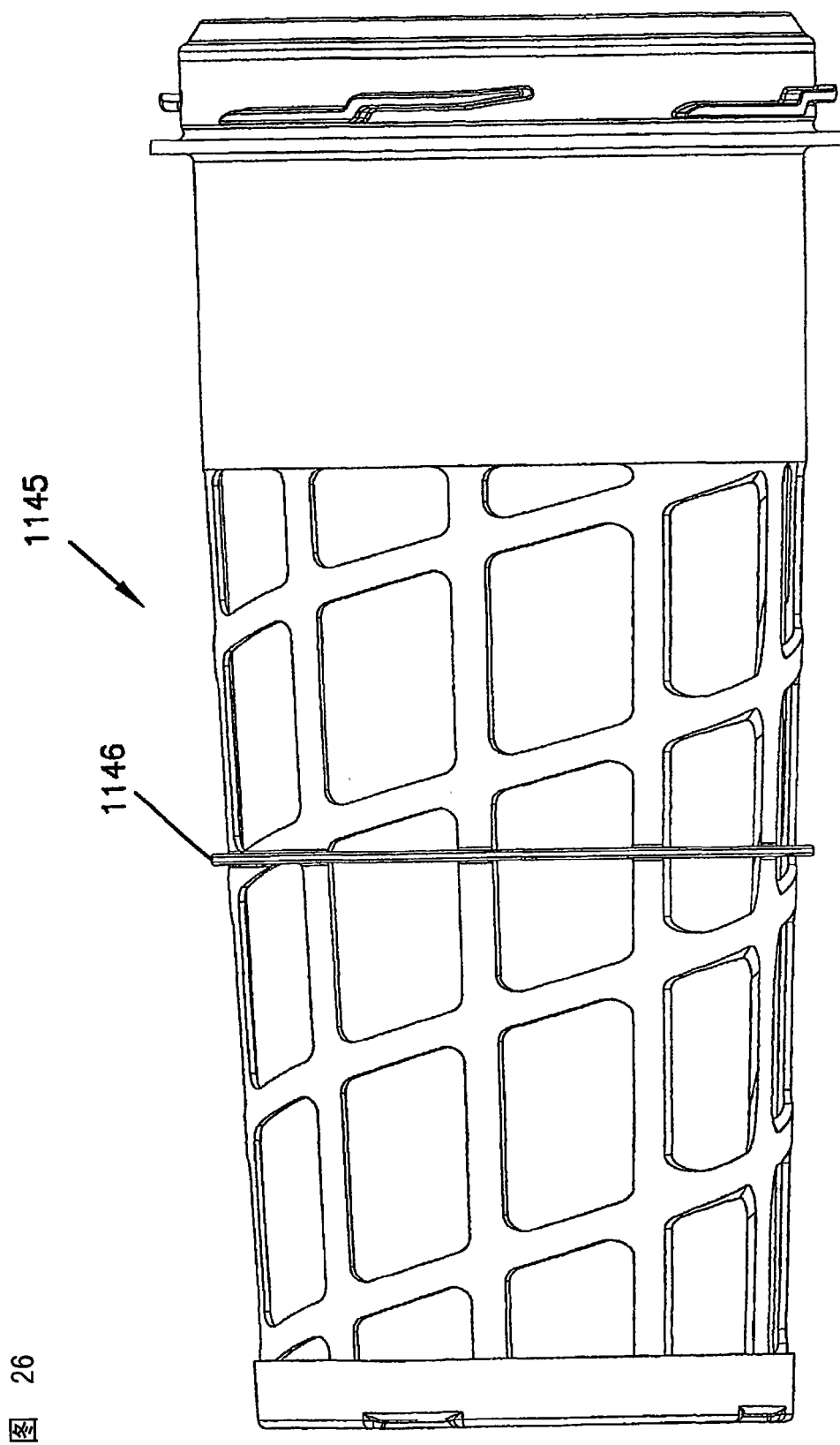
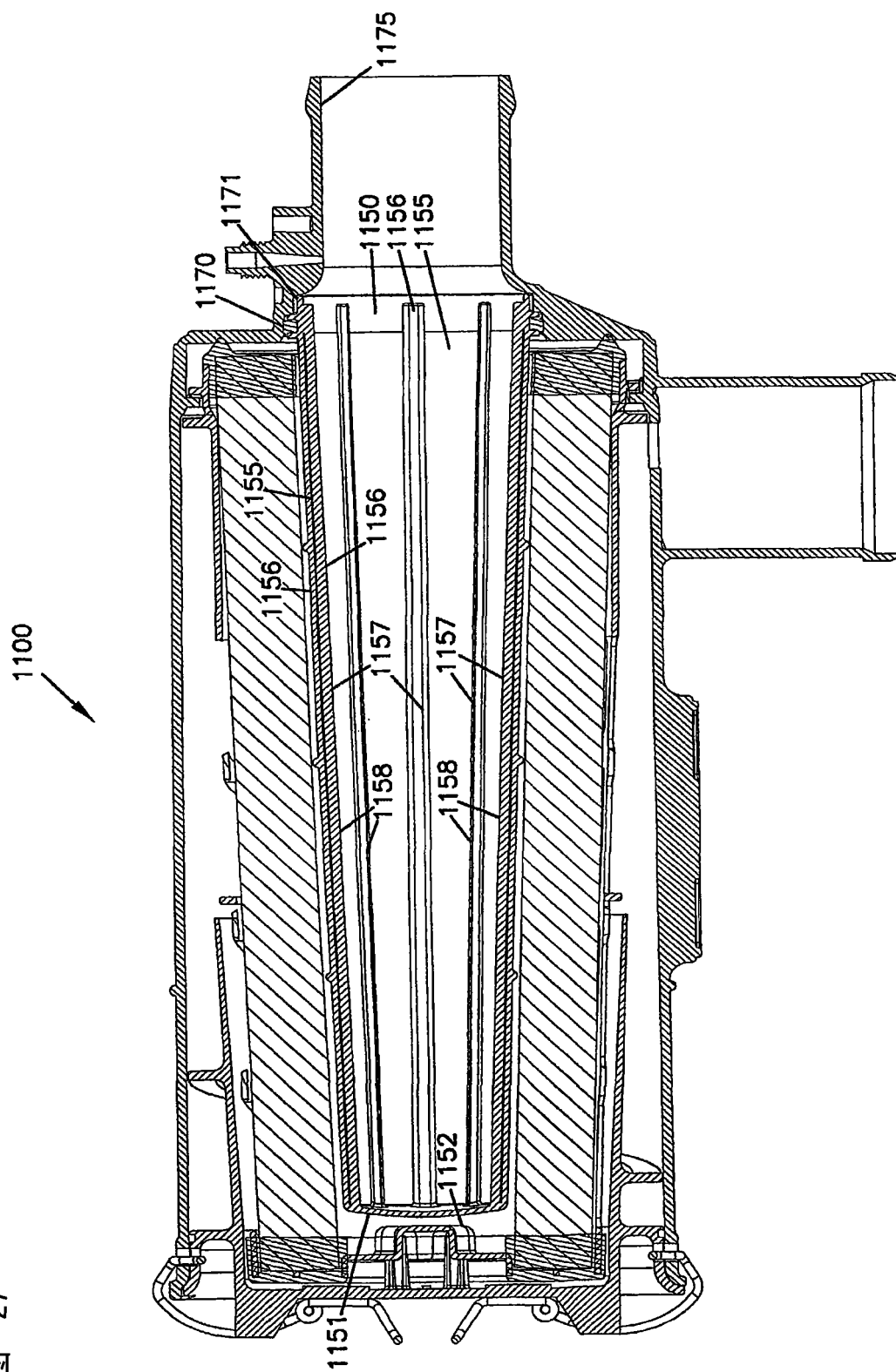
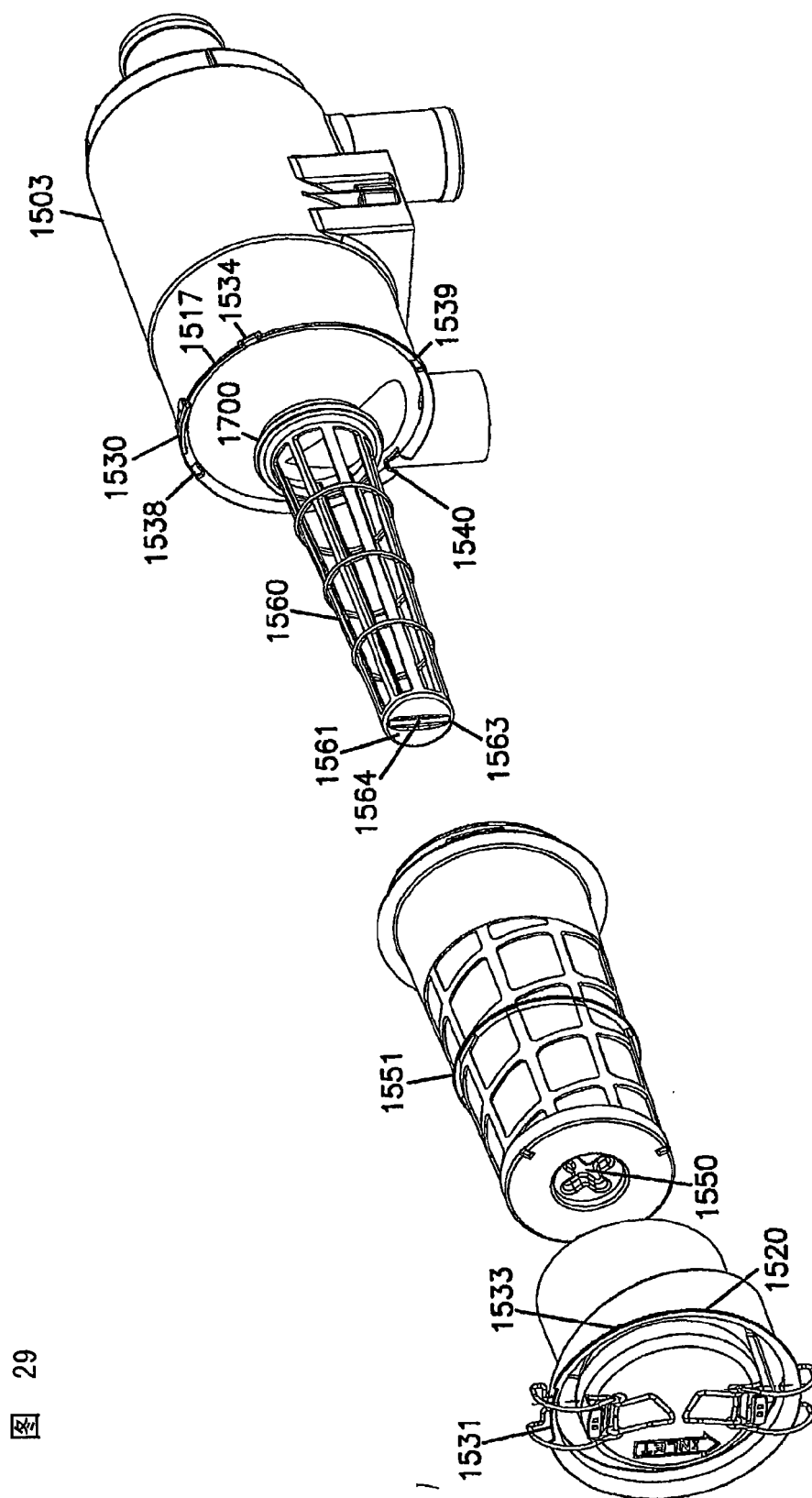
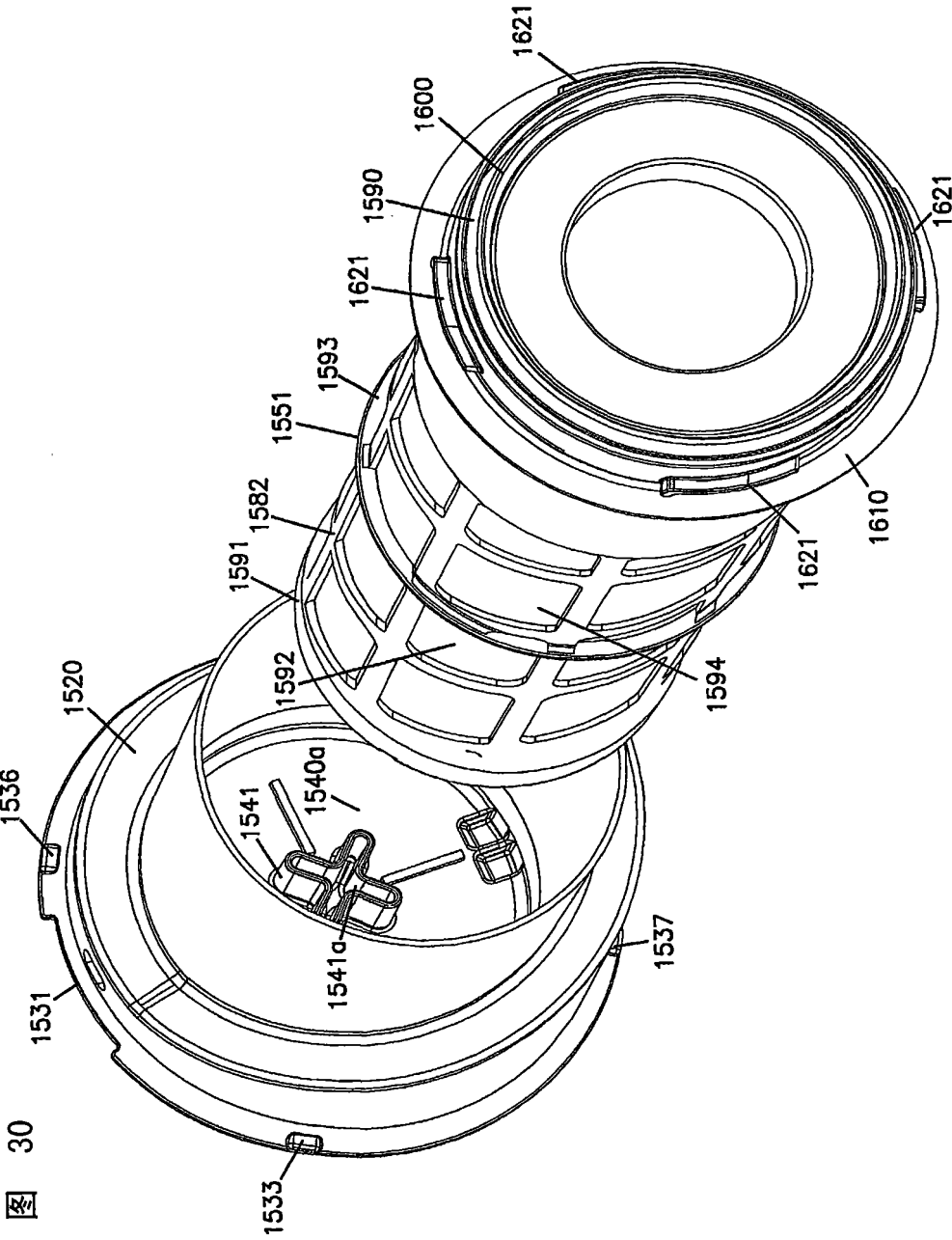


图 27







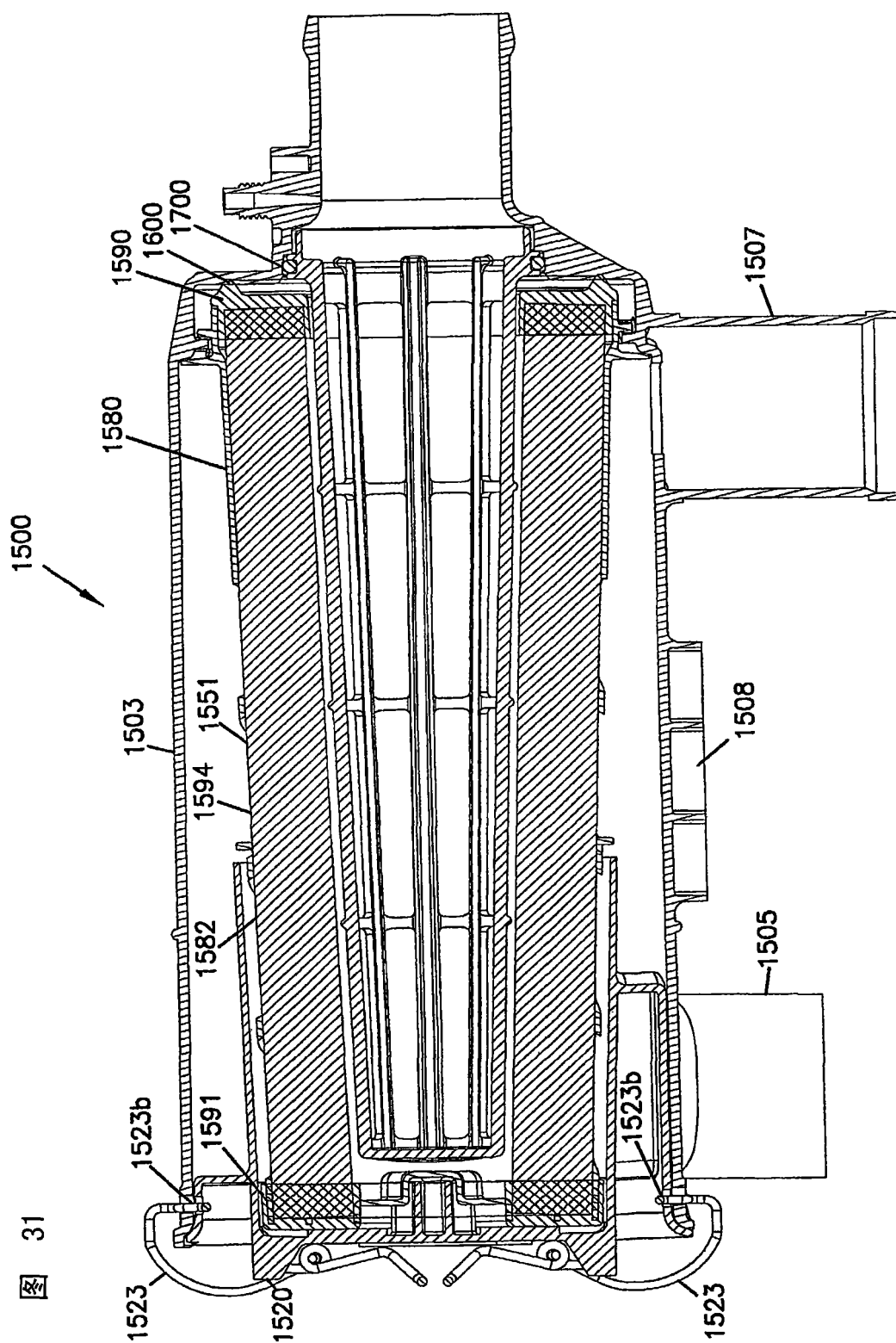
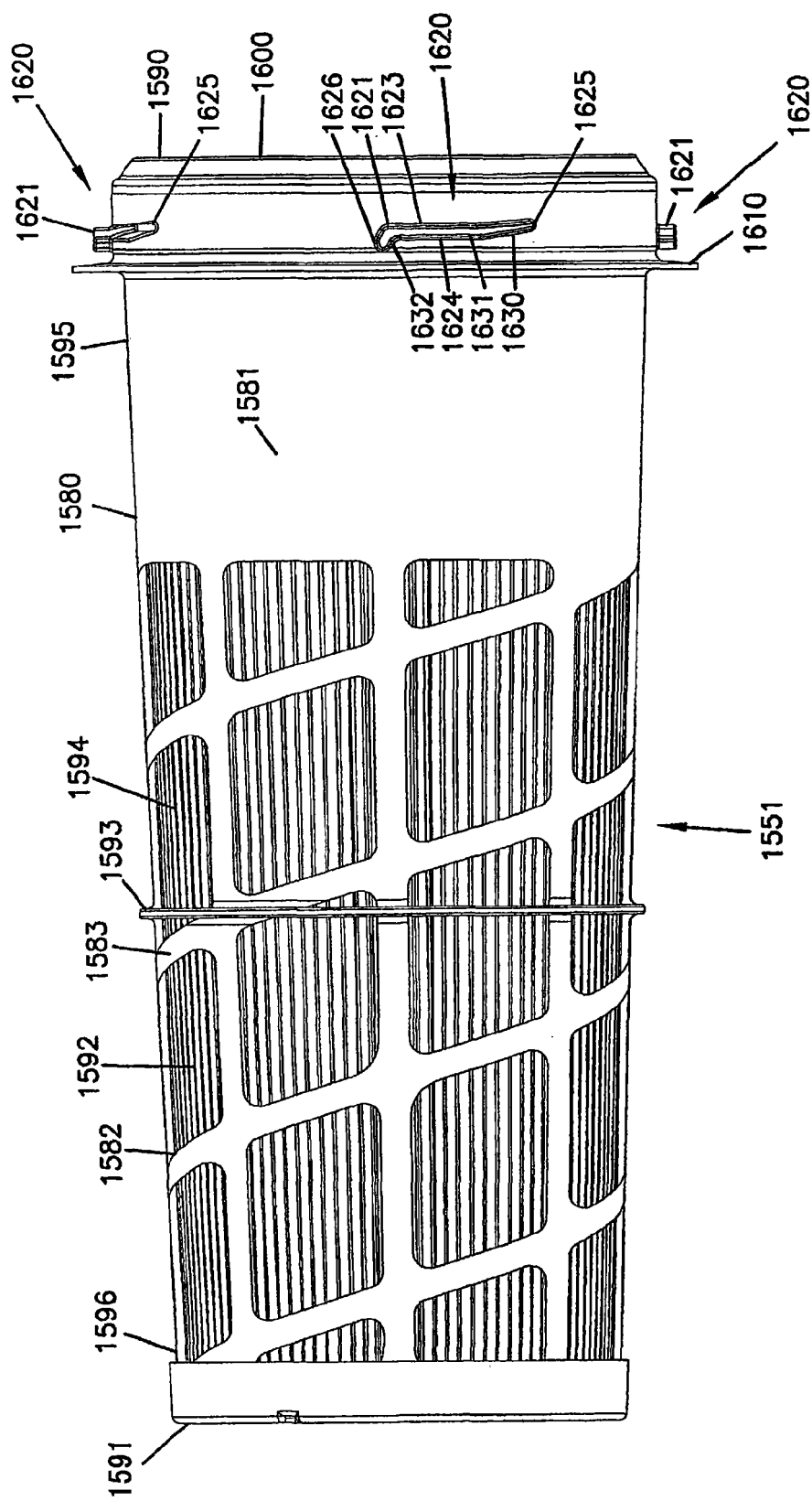


图 32



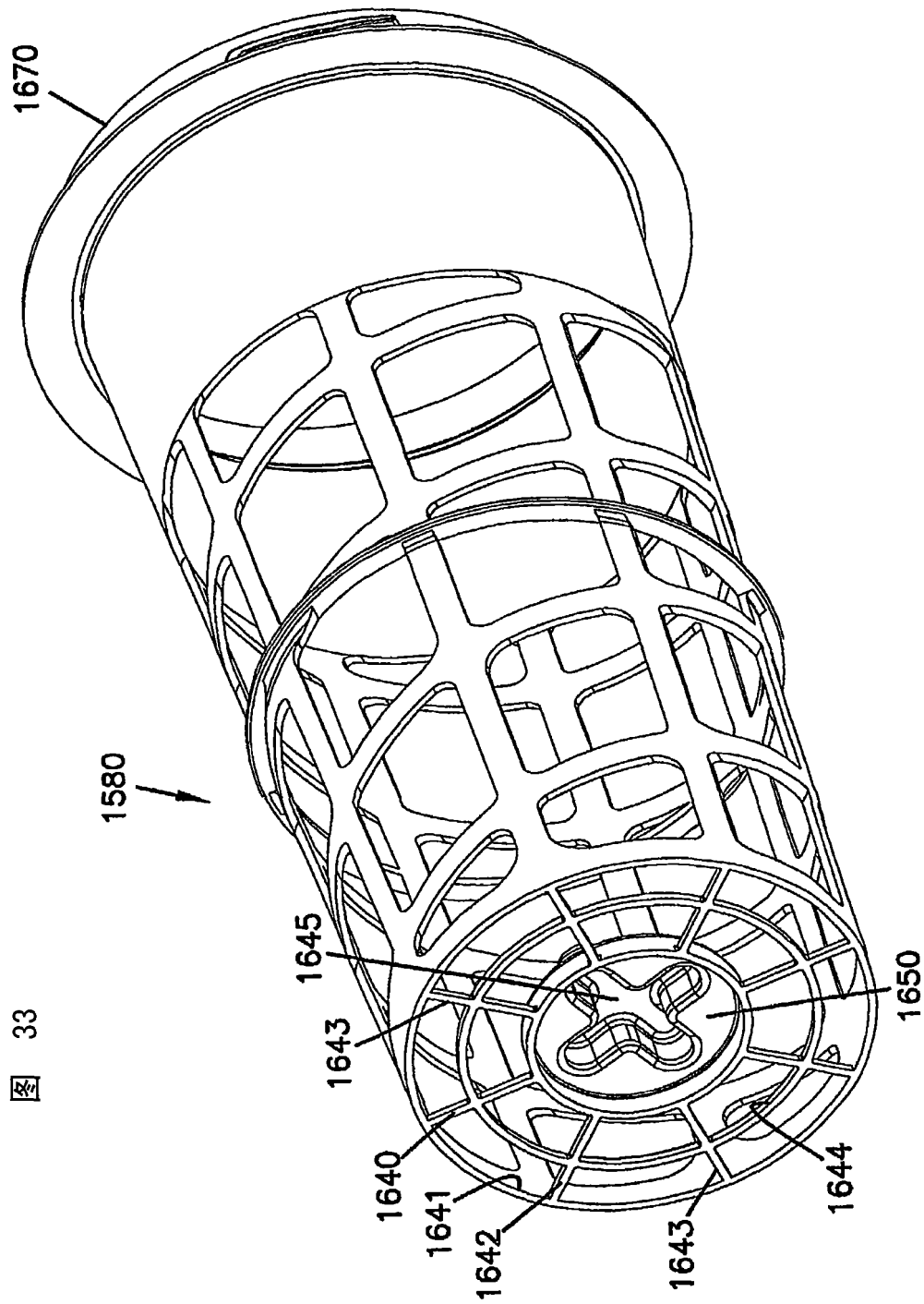
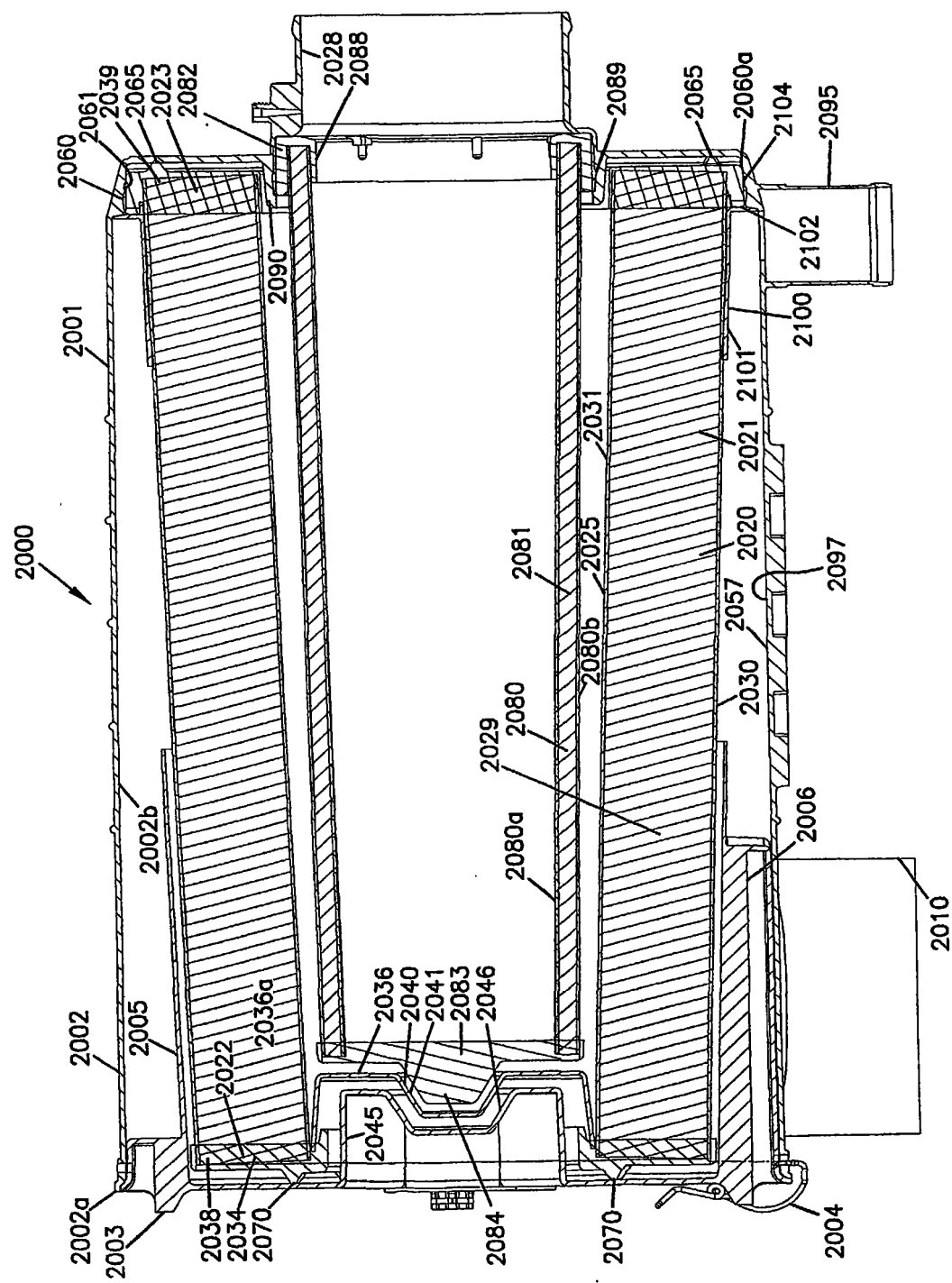
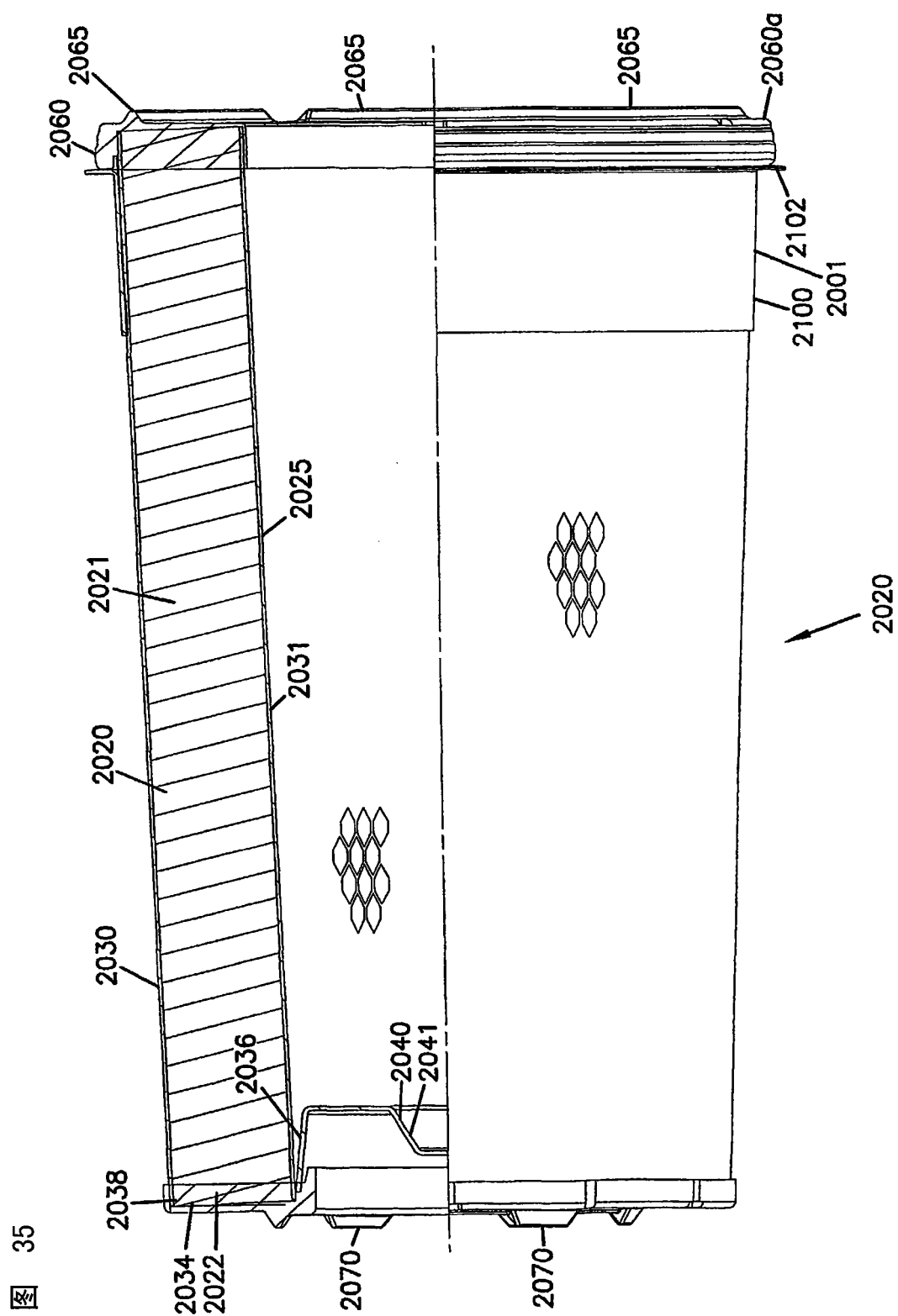


图 33

34





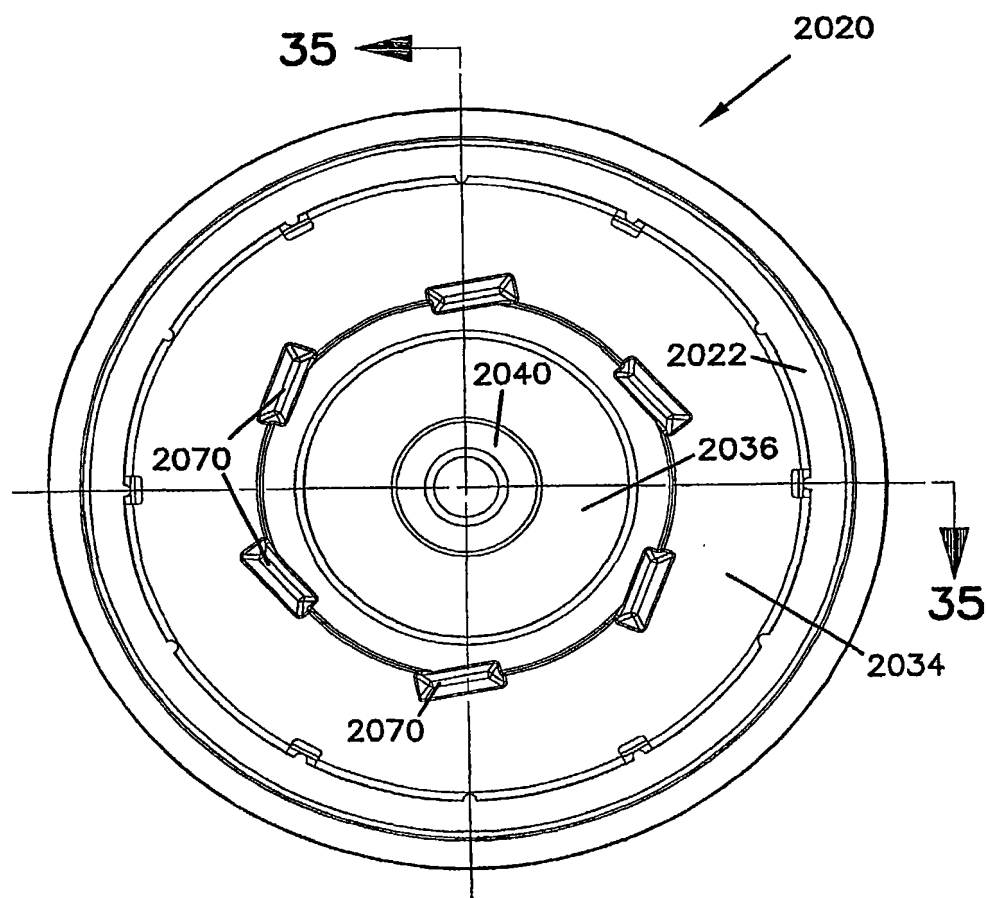
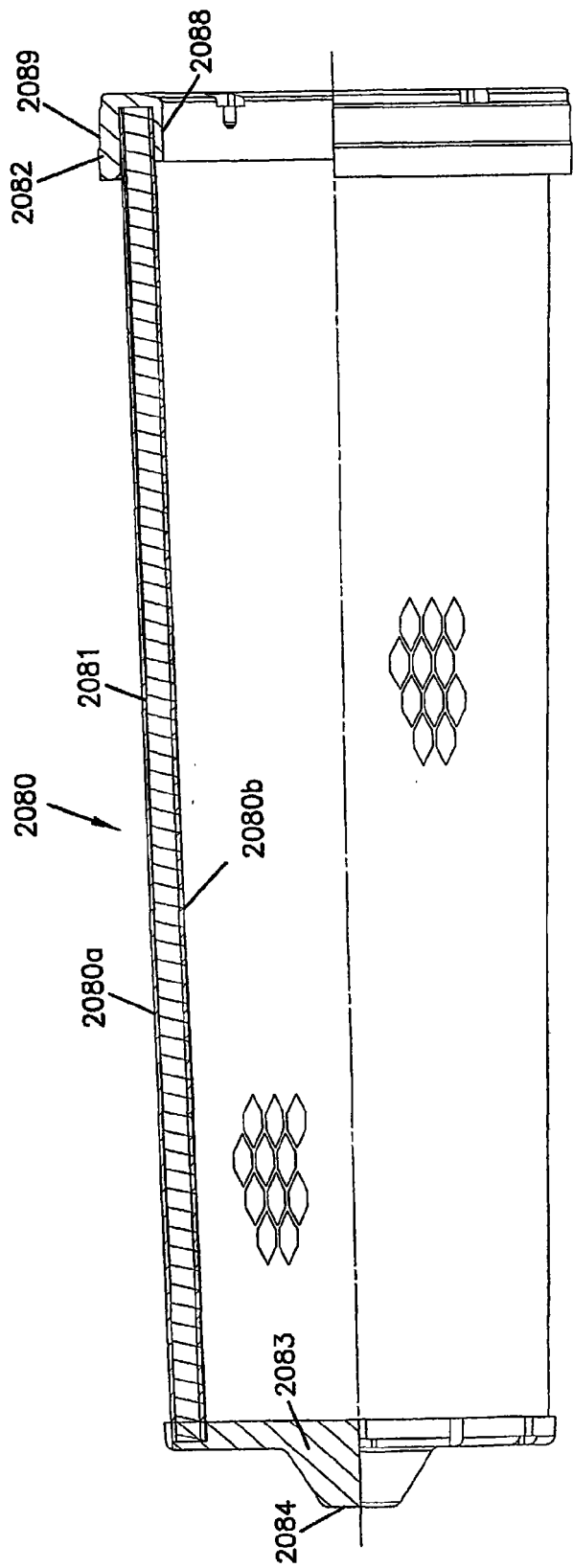


图 36

图 37



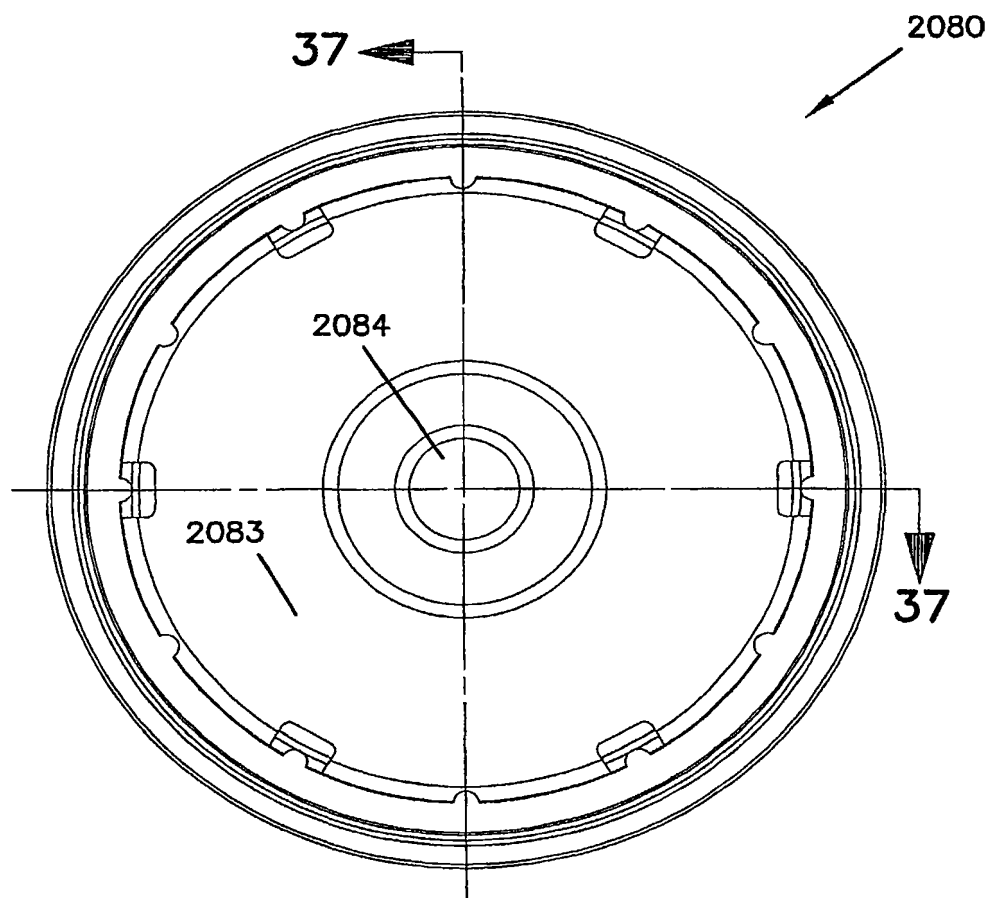


图 38

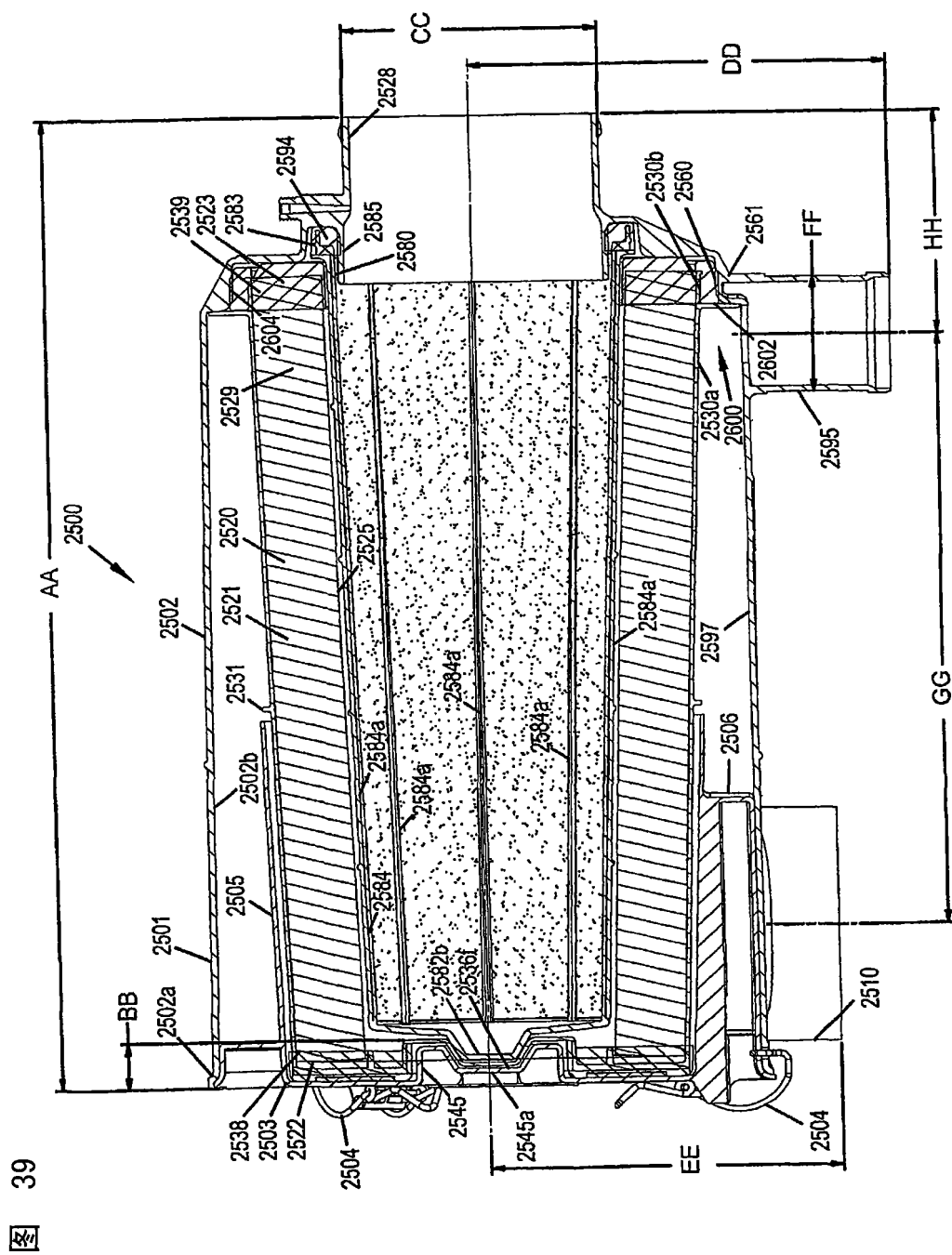


图 39A

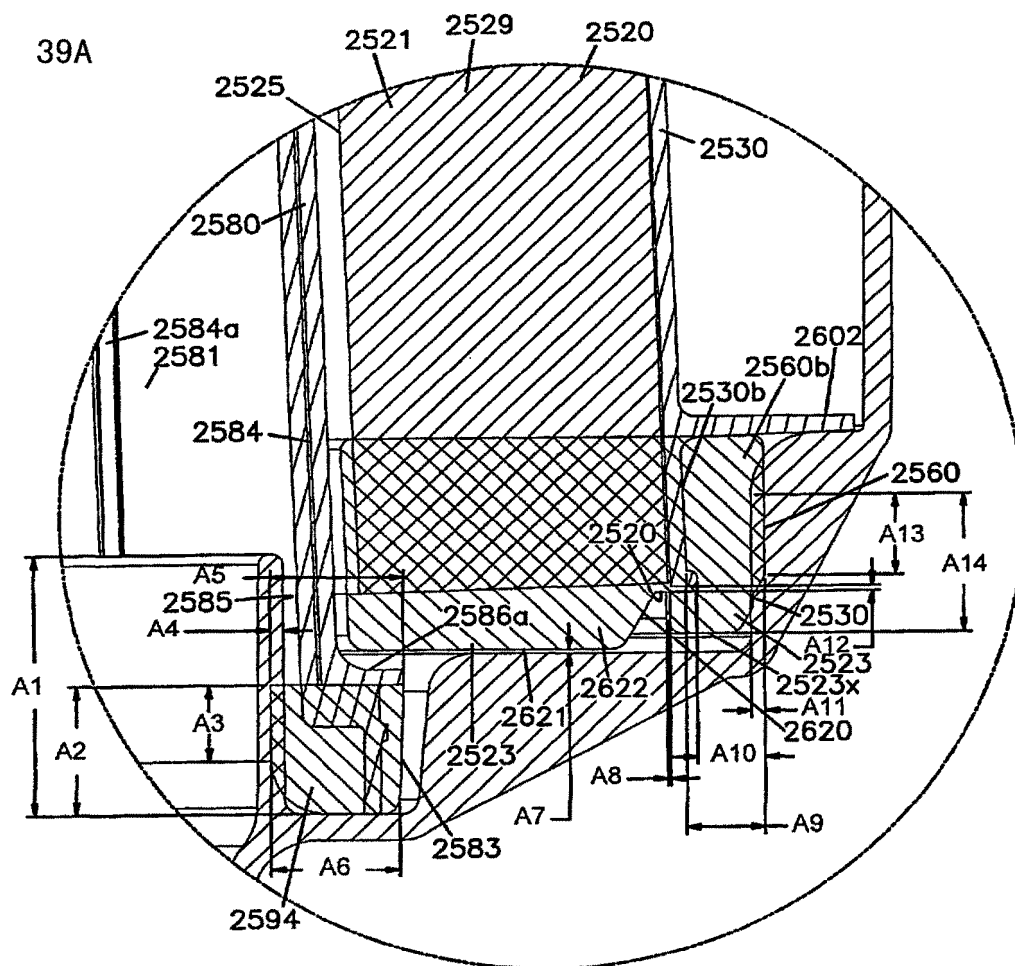
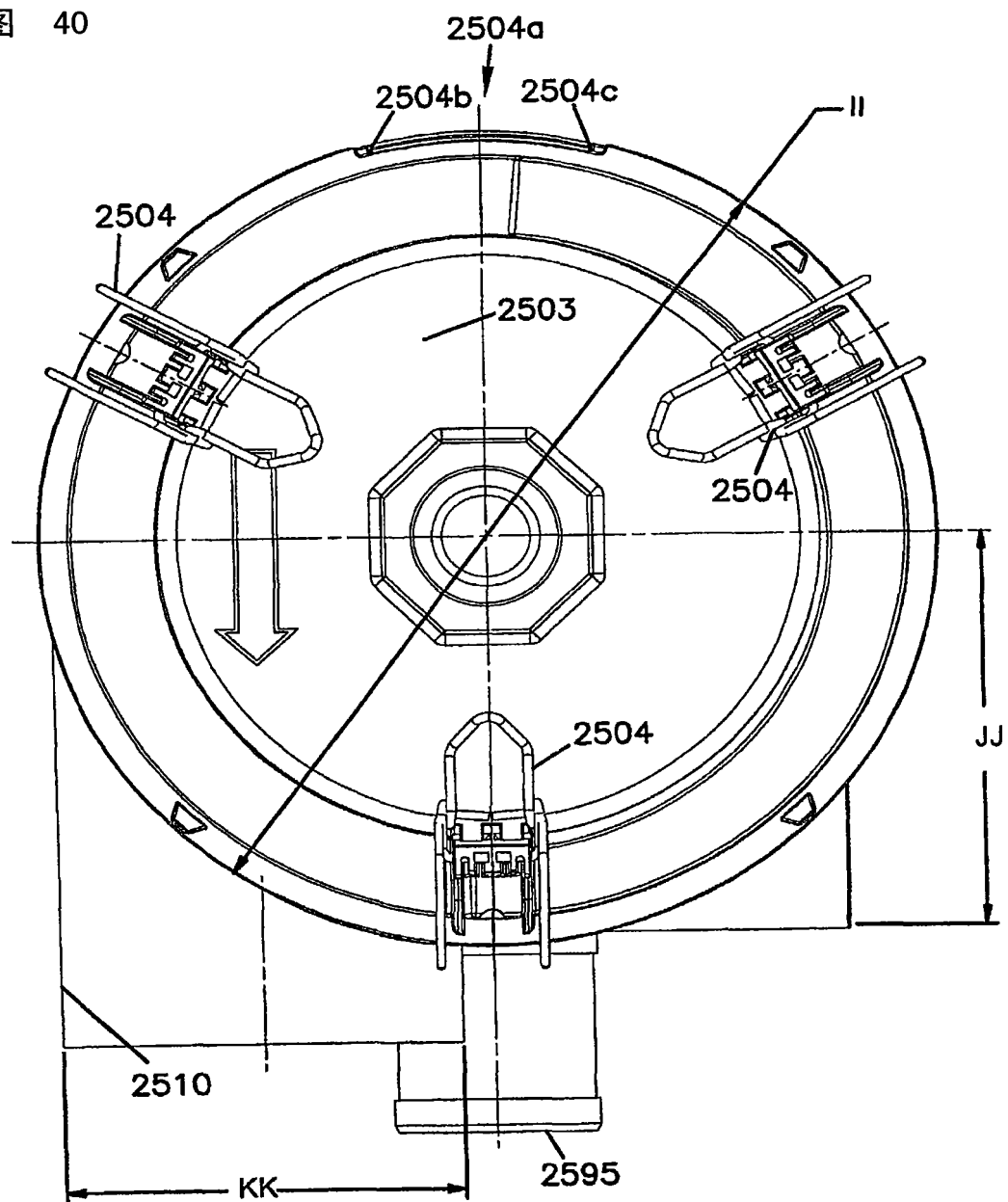


图 40



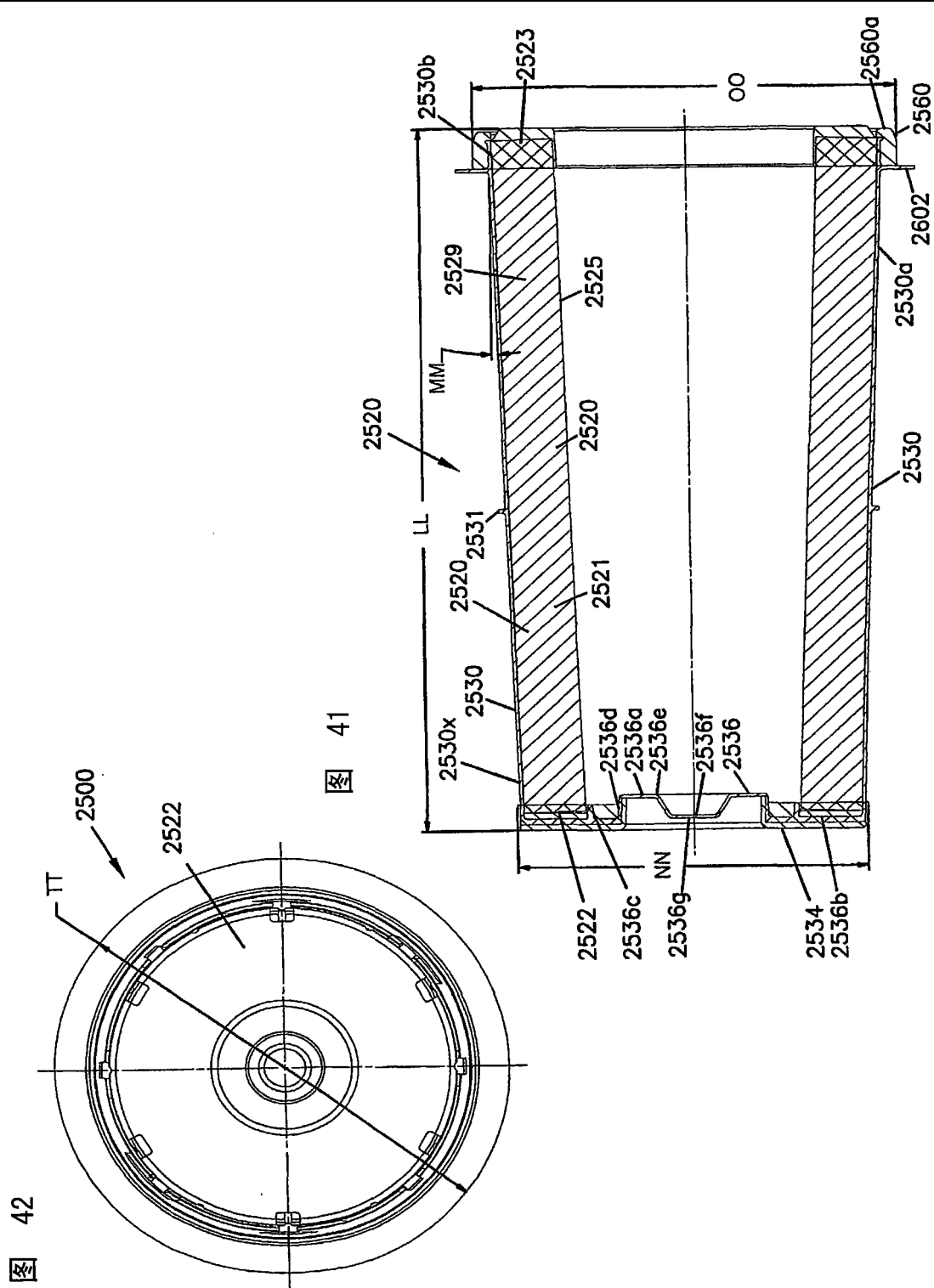


图 41A

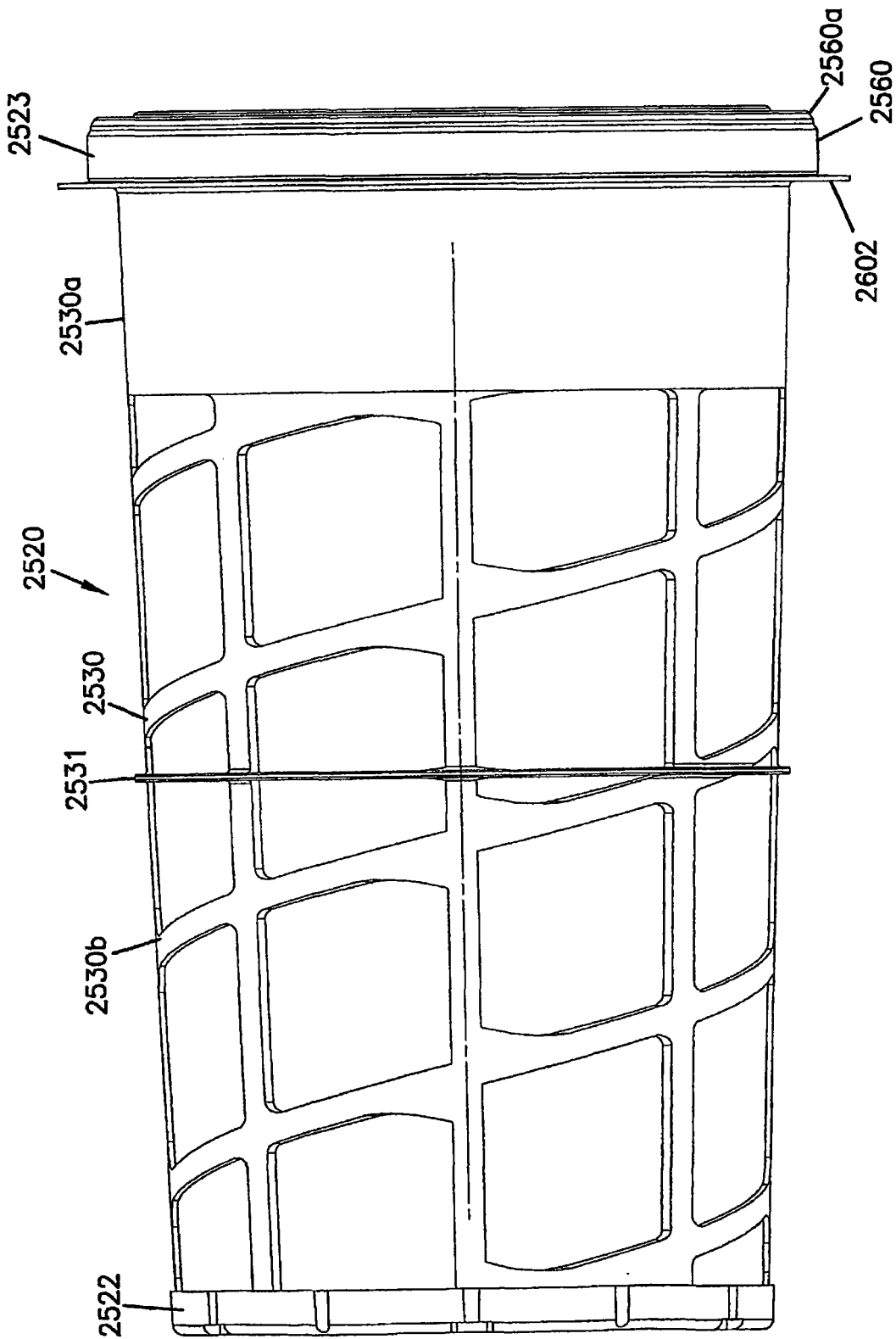
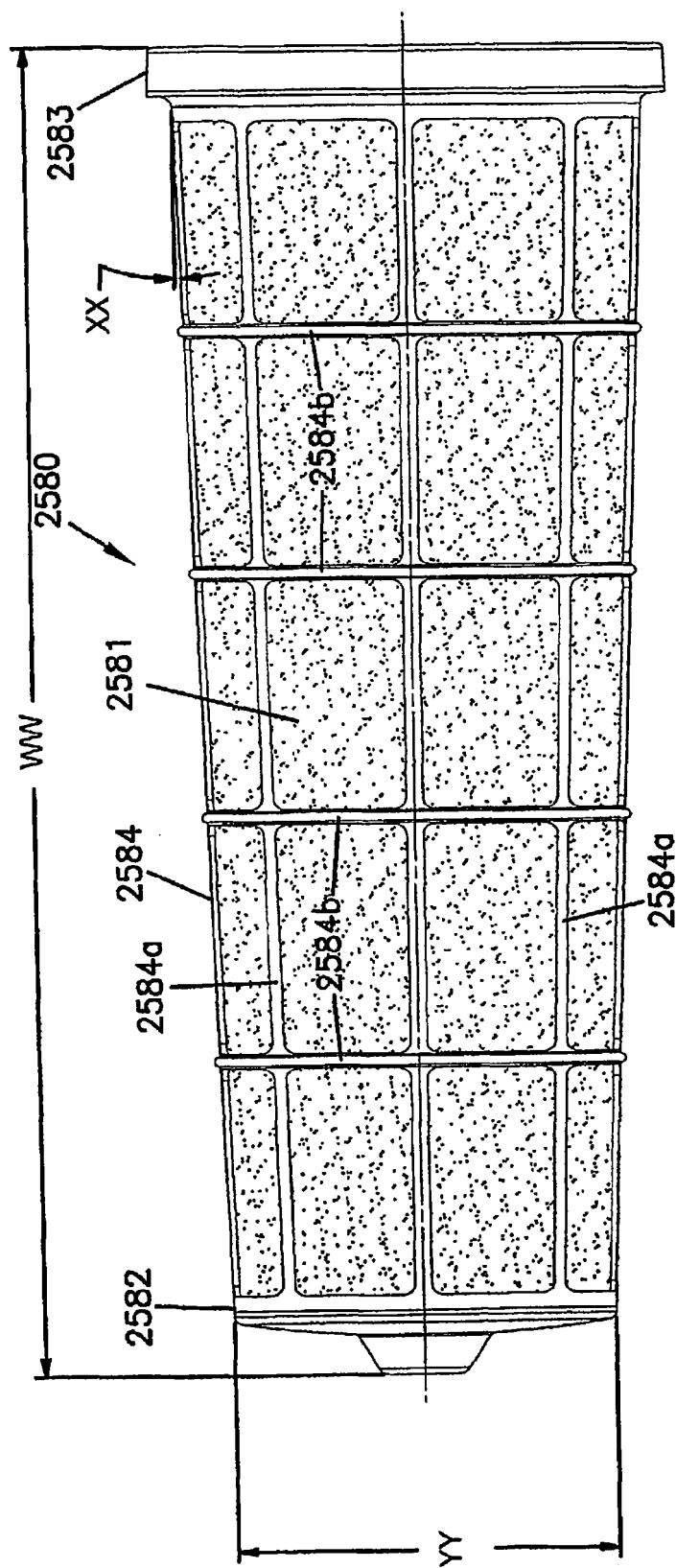


图 43A



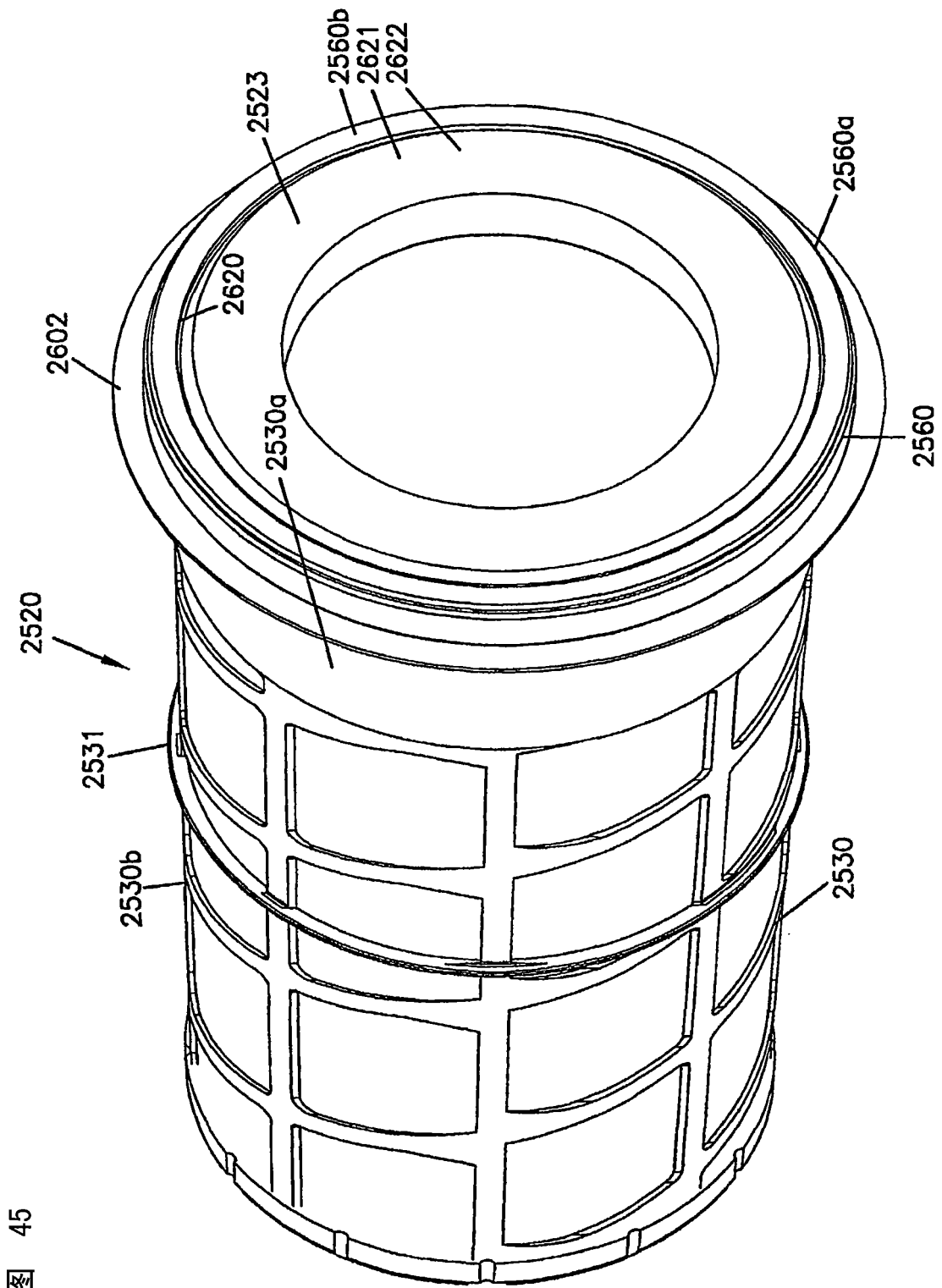


图 45

