



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104295416 A

(43) 申请公布日 2015.01.21

(21) 申请号 201410230613.4

(22) 申请日 2008.07.17

(30) 优先权数据

60/961,521 2007.07.20 US

61/126,222 2008.04.30 US

(62) 分案原申请数据

200880106204.6 2008.07.17

(71) 申请人 唐纳森公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 D·L·伊丁斯 D·阿达梅克

T·G·米勒 J·R·斯科特

J·G·德威特 M·巴斯奥托

R·莫克斯 J·迪尔斯

P·R·库隆福

(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.

F02M 35/024 (2006.01)

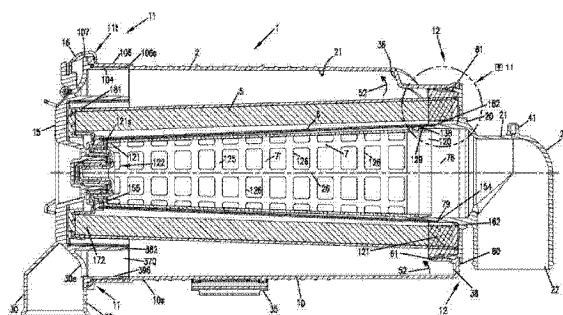
权利要求书1页 说明书20页 附图36页

(54) 发明名称

空气滤清器装置和滤芯

(57) 摘要

本发明描述了一种空气滤清器组件及其部件。所述部件包括以下特征：空气滤清器外壳；有优势的主过滤器滤芯；和，有优势的安全滤芯特征。以优选的方式提供了主过滤器滤芯的特征，以便接合组件的检修盖，和外壳内的滤芯支撑。还描述了组装和使用的方法。



1. 一种空气过滤器滤芯，包括：
 - (a) 介质包，所述介质包包括环绕开口内部的介质；所述介质具有第一端和第二端；
 - (b) 第一端盖，它设置在介质的第一端上；
 - (i) 第一端盖具有从中穿过的中央孔；
 - (c) 密封件，它位于第一端盖上；
 - (i) 密封件被设置成形成向外的径向密封；
 - (d) 第二端盖，它设置在介质的第二端上；第二端盖是闭合的端盖；
 - (i) 第二端盖包括中央闭合部分，所述中央闭合部分延伸跨过靠近介质包第二端的介质包的开口内部；中央闭合部分具有相对的内表面和外表面；
 - (ii) 内表面限定具有轮廓的表面，具有：
 - (A) 朝向第一端盖的外周侧壁部分；
 - (B) 设置从外周侧壁部分径向向内的周向环部分；
 - (C) 从周向环部分朝向介质包内部向内延伸并且朝向第一端盖的突出环；和
 - (D) 沿背离第一端盖的方向突出的中央凹入部；
 - (1) 中央凹入部由突出环环绕；
 - (2) 突出环由周向环部分环绕；和
 - (3) 周向环部分由外周侧壁部分环绕。
 2. 根据权利要求 1 所述的空气过滤器滤芯，其中：
 - (a) 密封件被设置成形成围绕第一端盖的外周的向外的密封。
 3. 根据权利要求 2 所述的空气过滤器滤芯，其中：
 - (a) 周向环部分上包括沿背离第一端盖的方向突出的环形凹入部。
 4. 根据权利要求 2 和 3 中任一权利要求所述的空气过滤器滤芯，其中：
 - (a) 中央闭合部分的外表面包括中央向外突出的锥形部分，所述锥形部分环绕并限定内表面上中央凹入部的外表面。
 5. 根据权利要求 2-4 中任一权利要求所述的空气过滤器滤芯，其中：
 - (a) 中央闭合部分的外表面包括曲折弯曲的表面，所述表面环绕并与中央向外突出的锥形部分间隔，以在两者之间限定容纳槽。
 6. 根据权利要求 2-5 中任一权利要求所述的空气过滤器滤芯，其中：
 - (a) 中央闭合部分的内表面包括曲折弯曲的壁，所述壁限定突出环的径向外表面。
 7. 根据权利要求 2-6 中任一权利要求所述的空气过滤器滤芯，其中：
 - (a) 第一端盖上的密封件与第一端盖的剩余部分一体模制而成。
 8. 根据权利要求 2-7 中任一权利要求所述的空气过滤器滤芯，包括：
 - (a) 外衬，所述外衬环绕介质包。
 9. 根据权利要求 8 所述的空气过滤器滤芯，其中：
 - (a) 外衬与第二端盖的中央闭合部分构成预成型支撑的整体部分。
 10. 根据权利要求 2-9 中任一权利要求所述的空气过滤器滤芯，其中：
 - (a) 介质包具有锥形形状，所述锥形形状具有靠近第一端盖的较大端和靠近第二端的较小端。

空气滤清器装置和滤芯

[0001] 本申请是申请日为 2008 年 7 月 17 日的 PCT 国际专利申请，对于除美国以外的所有指定国以美国公司 Donaldson Company, Inc. 为申请人，仅对于美国为指定国时以比利时公民 Douglas Lee Iddings, Daniel Adamek, Thomas G. Miller, James R. Scott, 和 Johan DeWit, Michel Baseotto, Roberto Merckx, Julien Dils, 和 Paul R. Coulonvaux 为申请人，并且要求申请日为 2007 年 7 月 20 日的美国临时专利申请序列号 60/961,521 和申请日为 2008 年 4 月 30 日的美国专利申请序列号 61/126,222 的优先权。

技术领域

[0002] 本发明涉及空气滤清器。本发明尤其涉及一种空气滤清器，它包括主过滤器滤芯，所述主过滤器滤芯具有带有径向密封的开口。所述特征包括在安装时，主过滤器滤芯与外壳的检修盖和内部过滤器支撑优选接合。所述特征还涉及主元件密封还用作水密封；改进的安全过滤器组件；以及便于组装和使用的其它特征。另外，描述了一些可替换的装置。

背景技术

[0003] 空气滤清器用于过滤各种车辆和其它设备（如卡车、公交车、野外施工设备、农业设备、发电机组等）的内燃机的燃烧进气。所述空气滤清器通常包括外壳，所述外壳具有设置在其内的可取出和可替换的主过滤器滤芯。外壳包括维修检修盖，用于选择性地进入接触容纳在内部的过滤器滤芯，以便进行维修。过滤器滤芯通常通过被取出并：被更换成出厂的新滤芯；被整修和重新安装；或者，被更换成先前用过的但经过整修的滤芯；来进行维修。

[0004] 涉及具有可维修的过滤器滤芯的空气滤清器装置的问题包括：确保正确的安装和密封；使过滤器滤芯在空气滤清器内获得适当的支撑；确保空气滤清器外壳受保护以防止过滤器滤芯的不正确安装；提供方便的安装和取出；便于安全滤芯的安装和设置；在外壳内选定的外壳部件之间提供方便的水密封；和，提供便利的组装。

[0005] 本文中描述了针对上述问题的空气滤清器组件及其过滤器滤芯的改进。

发明内容

[0006] 根据本发明，描述了空气滤清器组件及其部件和特征。所述的部件中包括主过滤器滤芯和安全过滤器滤芯。此外，表征了空气滤清器外壳的特定特征。

[0007] 没有特别要求组件包括本文所表征的所有特征，以获得本发明的某些有益效果。

[0008] 在所述的示例中，主过滤器滤芯包括靠近检修盖的端盖，它被设置成优选与检修盖和位于外壳内的过滤器滤芯支撑接合。此外，安全或二次滤芯被设置成优选在主元件和滤芯支撑之间接合。检修盖、主过滤器滤芯、安全滤芯和滤芯支撑之间的相互作用被设置成在使用空气滤清器之前，对不同的滤芯提供有利的支撑和 / 或确保适当的主滤芯被适当放置在外壳中。

[0009] 本文描述了空气滤清器组件的多个有利的外壳特征。还描述了组装和使用的方法

和技术。

附图说明

- [0010] 图 1 是本发明的空气滤清器组件的示意性侧视图,其中的部分被剖开以示出截面的内部特征。
- [0011] 图 2 是图 1 所示空气滤清器组件的示意性出口端正视图。
- [0012] 图 3 是图 1 和 2 所示空气滤清器组件的示意性分解透视图。
- [0013] 图 4 是图 1 所示空气滤清器组件的示意性俯视平面图。
- [0014] 图 5 是示出图 1 所示空气滤清器的示意性剖视图;应当注意,在图 5 中,对空气滤清器相对于图 1 进行了转动。
- [0015] 图 6 是示意性分解侧视图,示出了图 1 所示空气滤清器组件的选定部件。
- [0016] 图 7 是局部示意性分解剖视图,示出了图 6 的部件。
- [0017] 图 7A 是图 7 所示部分的示意性放大局部剖视图。
- [0018] 图 7B 是图 7 所示检修盖部分的示意性放大局部剖视图。
- [0019] 图 8 是图 1-3 所示组件的主过滤器滤芯部件的放大示意性闭合端视图。
- [0020] 图 9 是图 8 所示主过滤器滤芯的示意性侧视图,其中部分以剖视图示出。
- [0021] 图 9A 是图 9 所示滤芯的示意性闭合端正视图。
- [0022] 图 9B 是图 9 所示滤芯的示意性开口端正视图。
- [0023] 图 9C 是图 9 所示指定部分的示意性放大局部图。
- [0024] 图 9D 是图 9A 所示部分的示意性放大局部图。
- [0025] 图 9E 是图 9B 所示部分的示意性放大局部图。
- [0026] 图 9F 是图 9 所示过滤器滤芯的开口端盖部分的示意性剖视图。
- [0027] 图 9G 是图 9F 所示部分的示意性放大局部图。
- [0028] 图 10 是图 5 所示选定部分的示意性放大局部剖视图。
- [0029] 图 11 是图 5 所示选定的指定部分的放大示意性局部图。
- [0030] 图 12 是图 1 所示组件的检修盖部件的示意性外端部正视图。
- [0031] 图 13 是图 12 所示部件的示意性侧视图。
- [0032] 图 14 是图 1 所示空气滤清器组件的端盖部件的示意性放大透视图。
- [0033] 图 14A 是图 14 所示端盖部件的示意性剖视图。
- [0034] 图 15 是图 1 所示组件的外壳主体部件的示意性放大剖视图。
- [0035] 图 16 是图 15 所示指定部分的示意性放大局部图。
- [0036] 图 17 是图 15 所示指定部分的示意性放大局部图。
- [0037] 图 18 是图 1 所示空气滤清器组件的中央支撑部件的放大示意性侧视透视图。
- [0038] 图 19 是图 18 所示中央支撑部件的示意性侧视图。
- [0039] 图 20 是图 19 所示中央支撑的示意性剖视图。
- [0040] 图 21 是图 20 所示选定和指定部分的示意性放大局部图。
- [0041] 图 22 是图 20 所示支撑的示意性闭合端正视图。
- [0042] 图 22A 是图 19 中示出的部件的开口端正视图。
- [0043] 图 23 是图 20 所示选定和指定部分的示意性放大局部图。

- [0044] 图 24 是图 1 所示组件的安全滤芯部件的放大示意性侧视图。
- [0045] 图 25 是图 24 所示安全滤芯的放大端视图；它朝向其上具有端盖的一端。
- [0046] 图 26 是图 24 所示安全滤芯部件的示意性端视图；它朝向没有端盖的一端。
- [0047] 图 27 是放大示意性分解侧视图，示出了图 1 所示组件的选定部件之间的相互作用。
- [0048] 图 28 是大体沿图 27 的线 28-28 剖开的示意性剖视图。
- [0049] 图 29 是所示安装在外壳中的第一可替换主过滤器滤芯部件的示意性局部放大剖视图，具有大体按照图 1 所示组件的安全滤芯。
- [0050] 图 30 是从图 29 的第一可替换主过滤器滤芯截取的放大示意性局部透视剖视图，其中所述主过滤器滤芯安装在空气滤清器组件中，所述空气滤清器组件包括外壳和大体按照图 1 所示组件的安全滤芯。
- [0051] 图 31 是第二可替换主过滤器滤芯的示意性局部剖视图，所述滤芯安装在空气滤清器组件中，所述空气滤清器组件包括外壳和大体按照图 1 所示组件的安全滤芯。

具体实施方式

I. 第一示例实施例，图 1-28

A. 选定的一般空气滤清器特征

[0052] 图 1 中的附图标记 1 总体表示本发明的空气滤清器或空气滤清器组件。空气滤清器组件 1 包括外壳 2，外壳 2 限定内部 2i，其中在所示的示例中主过滤器滤芯 5，二次或安全滤芯 6 和滤芯支撑 7 设置在内部 2i 中。（滤芯支撑 7 可被视为是外壳 2 的一部分，因此在通常使用中支撑 7 不与外壳 2 分离）。

[0053] 外壳 2 包括滤芯容纳主体部分 10，它具有第一端 11 和相对的第二端 12。第一端 11 限定维修开口，在维修过程中滤芯 5（和安全滤芯 6，如果需要）可以穿过所述维修开口。第一端 11 一般由检修盖 15 闭合，检修盖 15 通过锁销 16 可移去地固定在位。维修进入内部 2i 就是通过松开锁销 16 并将检修盖 15 从端部 11 移去而实现的。

[0054] 主体部分 10 的第二端 12 由出口端盖 20 闭合，所述出口端盖 20 具有穿过其中的气流出口管 21，出口管 21 具有管道开口端 22。

[0055] 外壳 2 还包括气流入口 25。所示的具体入口 25 是切向入口，表示流入入口 25 的空气大体不是朝向外壳 2 的中心轴 26，而是沿大体与外壳中央滤芯容纳部分 10 的圆形形状相切的方向。不过，可以使用具有本发明结构的可替换类型的入口 25。

[0056] 外壳 2 还包括粉尘排出器出口管或落管 30。落管 30 在作业期间用于排出内部 2i 中的某些收集的粉尘和 / 或水。在通常的应用中，落管 30 上安装有排出阀装置，它示意性地以虚线在 31 处示出。所述排出阀是已知的。

[0057] 仍然参见图 1，滤清器外壳 2 上包括可选的安装垫结构 35；所述安装垫结构 35 被设置成使得外壳 2 可被安装在以供使用的组件上，如车辆或施工设备。应当注意，可以使用多种用于车辆和其它设备的安装结构，包括安装垫和 / 或安装带。所示的安装垫结构 35 通常包括嵌入其中的螺纹套 (threadedboss) 35x，见图 2，以便可以通过将螺栓插入穿过其上会安装空气滤清器 1 的设备框架的一部分并且插入安装垫 35 中，来安装外壳 2。

[0058] 参见图 1，应当注意，对于所示的组件 1：入口管 25 设置在中央滤芯容纳部分 10 中

并且是所述容纳部分 10 的一部分；出口管 21 设置在出口端盖 20 中并且是端盖 20 的一部分；和，粉尘落管设置在检修盖 15 中并且作为检修盖 15 的一部分。这些管部件的其它可替换结构和位置是可行的。不过，利用本发明特征的具体结构是有利的。还应当注意，入口管 25 设置靠近端部 12，端部 12 是与落管 30 所在位置相对的外壳 2 的一端。这对于本发明的组件是通常的，尽管其它方案是可行的。

[0059] 在通常的作业过程中，空气会通过入口 25 进入空气滤清器组件 1。入口 25 的切向定义，连同内部气旋斜坡 38，导致内部 2i 的空气最初以盘绕或气旋的方式被引导。这旨在将较大粒子的粉尘和水从气流中分离出来。较大粒子的水和粉尘会移动到管 30 处，并且通过粉尘落管 30 被排出。其内仍然携带有某些颗粒物质的空气会被引导通过主滤芯 5；穿过安全滤芯 6，并到达支撑 7 的内部 7i。从那里，现在已被过滤的空气被大体导向外壳 2 的出口端 40，并进入气流出口管 21，在气流出口管 21 处，空气可被导入管道系统并随后被导向适当的发动机部件；通常空气最终被导入内燃机的发动机进气口。

[0060] 仍然参见图 1，在 41 处设置有可与限制指示器设备一起使用的阀门 (tap)。如果需要，管 21 中还可以包括用于安装空气质量流量传感器的适配器。

[0061] 应当注意，所示的具体出口管 21 中具有弯曲部 21x，它在管 21 中提供 90° 的转向。其它方式是可行的。

[0062] 仍然参见图 1，提供了示例尺寸，以便于理解根据本发明技术的示例应用。应当注意，所述技术可被广泛应用于不同尺寸和形状的装置中。因而，本发明所提供的示例性尺寸仅仅表示示例性可用的组件。参见图 1，确认的尺寸如下：AA = 323.6mm；AB = 32mm；AC = 172.1mm；AD = 186.5mm；AE = 43.3mm；AF = 183.8mm；AG = 323.4mm；和 AH = 426.5mm。

[0063] 现在参见图 2，示出了大体朝向端部 20 的端视图。在这里，可以看到圆形截面形状的外壳部分 10，以及入口 25 的切向入口性质。具体地讲，入口 25 的中心轴 25x 相对于外壳主体 2 的圆形形状（即外壳部分 10）大体成切向。

[0064] 参见图 2，可以看到所示的具体组件 1 包括检修盖 15 上的三 (3) 个锁销 16。其它数量的锁销是可行的，但是三个均匀径向间隔的锁销 16 是合宜的。

[0065] 参见图 2，示例性尺寸表示如下：BA = 63.5mm；BB = 51.8mm；BC = 233.4mm；BD = 121.4mm；BE = 97.6mm；BF = 54mm；BG = 63.5mm；BH = 45mm；和 BI = 90mm。

[0066] 现在参见图 3，示出了组件 1 的分解透视图。在图 3 中，分解视图示出了可用于形成组件 1 的独立的部件。应当注意，相对于检修盖 15，锁销 16 一般是预成型的并随后在盖 15 上放置就位。

[0067] 在图 4 中，示出了当如图 1 定向时组件 1 的俯视平面图。如果使用，在 45 处示出了互锁结构，用于与安装带结构接合。在 46 处具有加强肋，它位于中央滤芯容纳部分 10 的侧壁 10s 上。

[0068] 在图 5 中，示出了穿过空气滤清器组件 1 的侧剖视图。应当注意，在图 5 中，其定向与图 1 相反，其中出口管 21 位于右侧，而粉尘落管 30 位于左侧。

[0069] 在图 5 中，注意端部斜坡 38。端部斜坡 38 以螺旋状型式卷绕。当空气被导向通过入口 25 时，见图 1，空气会最初由斜坡 38 以如图 5 中箭头 52 所示大致螺旋状型式方向被引导。仍然参见图 5，可以看到，对于所示的示例组件 1，出口端盖 20 是单独形成件，连接至（在示例中以搭扣配合的方式）外壳中央部分 10，以形成端壁 40。该特征将在下面的部分

中进行讨论。

B. 关于出口端盖 20 的选定特征

[0070] 现在参见图 15,示出了外壳中央滤芯容纳部分 10 的侧面剖视图。示出在图 1 的组件 1 中是与检修盖 15 相对的外壳 2 的出口端的端部 12 限定端部周向环 60,它支撑中央内部朝向的凸缘 61;凸缘 61 大体从端部 12 朝向端部 11(和检修盖 15)突出。(参见图 5,应当注意,环 60 和凸缘 61 并非连续对称地围绕轴 26。而是,环 60 的大小可以改变,支撑凸缘 61 以形成斜坡 38)。

[0071] 参见图 15,凸缘 61 包括底部区域 62,底部区域 62 具有向内的环 63,环绕并限定孔 65。环 63 被设置成限定转动(分度)指向结构 66,所述结构 66 包括多个相邻的齿 67。齿 67 限定锯齿状的(径向向内的)表面 67s,所述表面 67s 可用于转动(分度)指向图 1 的组件 1 中的盖 20。这将在下文中讨论。

[0072] 在图 17 中,为了清楚起见,示出了凸缘 61 的选定部分的放大局部剖视图。参见图 17,从齿状表面 67s 轴向向外提供轴向端部边缘或突出部(boss)68。从表面 67s 轴向向内提供了第二突出部 69。应当注意,突出部 68 与凹入部 67x 接合,其中表面 67s 以锐角设置,而突出部 69 在对角线与区域 67s 接合。

[0073] 参见图 17,凸缘 61 包括延伸部 61x 和顶端 61t。沿着内表面 61i,凸缘 61 包括区域 61x 和肋 61t 之间的内部突出过渡部 61p。因此,靠近顶端 61t 设有凹入区域 61r,它位于延伸部 61x 的外表面。

[0074] 在图 15 和 17 中,示例性尺寸表示如下:FA = 103.5mm;FB = 10.5mm;FC = 53.1mm;FD = 89mm;FE = 6mm;FF = 168.1mm;FG = 24.5mm;FH = 140.7mm;FI = 170.2mm;FJ = 175.2mm;FK = 186.5mm;FL = 135.8mm;FM = 133.8mm;和 FN = 2mm。在图 17 中,IA = 24.5mm;IB = 7.2mm;IC = 2.5mm;ID = 1.2mm 半径;IE = 30°;IF = 16.2mm;IG = 9.2mm;IH = 1.5mm 半径;和 II = 2mm 半径。

[0075] 现在参见图 14,其中示出了端部件或盖 20,盖 20 上具有出口管 21。参见图 14,对于所示的具体示例组件 1,端盖 20 与出口管 21 一体形成。端盖 20 包括端部表面 70,它具有外周边缘 71。出口管 20 包括内部管部分 75,所述管部分 75 具有气流管 76 伸过端部 70。管部分 75 由具有内部表面 78 的突出部分 79 限定。

[0076] 仍然参见图 14,端盖 20 包括周向环 80,它背离端盖 70 突出,围绕突出部分 79,并在安装时进入外壳 2 的内部 2i。因此,当端盖 20 在外壳 2 上放置就位时,环 80 大体向内朝向中央滤芯容纳部分 10 延伸。环 80 包括外底部部分 81,所述部分 81 具有转动分度指向结构 82,所述结构 82 包括多个径向向外的齿 83。转动分度指向结构 82 被设置成与图 15 的转动分度指向结构 66 接合,并且使外部管 20 相对于中央滤芯容纳部分 10 保持在选定的转动定向。所述接合通过齿 83 与齿 67 之间的相互作用实现,抑制了中央滤芯容纳部分 10 相对于盖 20 的不希望的转动。应当注意,通常选定齿 83 与齿 67 之间的干涉量和干涉形状,以便如果有人对管 21 施加适当的压力,可以使部件 20 相对于外壳中央滤芯容纳部分 11 转动。因此,可以转动管 21,以便通过选定的管 21 和沿希望的方向选择性地安装接合。不过,通常选择齿 83 与齿 67 之间的干涉量和干涉形状,从而在空气滤清器作业过程中,针对期望遇到的通常震动效果和类似效果,出口端 20 一旦被安装会相对于外壳部分 10 保持选定的转动定向。

[0077] 现在参见图 1-3,当空气滤清器组件 1 安装到设备上时,一般出口管 21 中的弯管 21 应被定向使端部 21e 朝向任何希望的方向,以便与管道系统接合。设备制造商向空气滤清器制造公司提出特定的方向,要求外部管 12 的方向的特定位置。通过所表征的组件,在组装过程中,盖 20 可以相对于外壳中央部分 10 以适当的径向定向安装,以适应这种情况。由于通过转动分度指向结构 66 接合转动分度指向结构 82 所提供的转动分度指向和互锁,外部管 21 会保持在选定的转动定向上。另一方面,如前文所述,通过抓住管 21 并使其转动足以克服齿 83、67 之间的干涉来进行改动,以便获得管 21 定向在希望的方向上。

[0078] 在选定的转动定向上,端盖 20 设置在外壳中央滤芯容纳部分 10 上。端盖 20 通过搭扣配合固定至外壳中央容纳部分 10,涉及端部 12 上径向向内的突出部分 68(见图 17)伸入端盖 20 上凸缘 71 和齿结构 81 之间的径向凹入部 72,见图 14A。应当注意,通常在端盖 20 和外壳 2 的外壳部分 10 之间的接合处 74 没有密封,见图 11。不过,可能希望有水封(防水密封),阻止通过接合处 74 渗漏。一旦如下文所述被安装,以有利的方式通过内部容纳的主过滤器滤芯 5 提供。

C. 检修盖 15

[0079] 再次参见图 1,应当注意,一般当空气滤清器组件 1 安装在车辆或其它设备上以供使用时,粉尘落管 30 应当向下朝向。由于落管 30 安装在检修盖 15 上,这表示检修盖 15 应当相对于外壳部分 10 能够以多种转动定向被放置,以便空气滤清器组件 1 通过在多种定向上安装而被广泛地使用。检修盖 15,以及一般外壳 2,包括盖 15 和外壳中央部分 10 之间交替转动对准的特征。

[0080] 关于这一点,再次参见图 15,它示出了中央滤芯容纳部分 10 的剖视图。在这里可以看到端部 11,它具有径向外的凸缘 89。凸缘 89 包括凸缘表面 90,所述表面 90 大体面向外壳部分 10 的相对端 12。示例的凸缘表面 90 是连续地围绕主体 10 延伸的。凸缘 89 被设置使得当检修盖 15 安装就位时,凸缘表面 90 可以由锁销 16 接合。优选在检修盖 15 和外壳部分 10 之间提供分度指向结构,使得检修盖 15 安装在外壳 10 上时不会转动。另外,该分度指向结构可用于确保不管中央滤芯容纳部分 10 的转动定向如何,落管 30 都是向下的。

[0081] 关于检修盖 15 的转动分度指向,再次参见图 15,并且尤其是凸缘 89 的内部区域 92。区域 92 包括转动分度指向结构 95,它是以包括间隔齿 96 的棘齿结构 95r 的形式,其中每个齿 96 轴向背离端部 12。正如所理解的,转动分度指向结构 95 被设置成在安装检修盖 15 时,对检修盖 15 提供转动分度指向,阻止检修盖 15 独立于中央盖容纳部分 10 而转动。这将结合图 12 和 13 进行理解。

[0082] 首先参见图 12,可以看到检修盖 15,该视图大体朝向检修盖 15 的外表面 15x。可以看到锁销 16 安装在突出部 100 上。通常,突出部 100 被设置使得锁销 16 不能越过凸缘 89 的外周边,以便接合凸缘表面 90,见图 15,除非检修盖 15 完全和正确地安装在外壳中央部分 10 上。当滤芯 5 是外壳 2 时,这通常是不可能的,除非滤芯 5 被正确安装。

[0083] 现在参见图 13,示出了检修盖 15 的侧视图。在这里,可以看到检修盖 15 具有突出凸缘 104,所述凸缘由环 104 环绕。凸缘 104 的大小适合在安装检修盖 15 时插入中央部分 10 的端部 11 中。如图 5 所示,凸缘 104 一般大小适合与部分 10 的边缘 106 成表面对表面配合,其仅间隔一个非常小的量。凸缘 104 可被设置成触底抵靠外壳 10 上的支架 106s,而

外凸缘 107 的大小适合触底抵靠顶端 11t。

[0084] 见图 13, 环绕凸缘 104 设有转动分度指向结构 108, 所述结构 108 包括间隔的齿 109; 当安装检修盖 15 时, 齿 109 朝向外壳 2 的端部 20; 并且, 齿 109 的大小适合与选定的齿 96 互锁并且与选定的齿 96 转动干涉。因此, 当检修盖 15 在外壳部分 10 上设置就位, 并且锁销 16 通过与凸缘 89 的接合被固定时, 见图 15, 检修盖 15 会被保持固定在位并且不会转动。因此, 落管 30 被设置并保持在选定的向下方向。

[0085] 参见图 12 和 13, 一些示例性尺寸提供如下: DA = 186.5mm; DB = 120°; DC = 121.4mm; DD = 60°; EA = 58.8mm; EB = 58.7mm; EC = 54mm。

[0086] 参见图 14A, 示出了端部件或盖 20 的剖视图。图 14A 中的示例性尺寸提供如下: OA = 143.6mm; OB = 135.6mm; OC = 78.6mm; OD = 76.8mm; OE = 74.8mm; OF = 4.6mm; OG = 5.2°; OH = 20.7mm; OI = 27.8mm; OJ = 57mm; OK = 63.5mm; 和 OL = 65.5mm。

[0087] 通常, 图 14A 的端表面 40 被设置成从外凸缘 71 朝向管 21 的底部 21b 径向向内突出的距离一般以 D1 表示, D1 至少为 10mm, 通常至少为 12mm, 通常为至少 18mm, 并且通常是 18–32mm 的范围内的量。

[0088] 在图 16 中, 示出了图 15 的一部分的放大局部图。参见图 16, 尺寸表示如下: HA = 34.1mm; HB = 5.5mm; HC = 3.5mm; HD = 10.5mm; HE = 1.1mm; HF = 2.5mm; HG = 5.7mm; 和 HI = 8.1mm。

D. 中央支撑 7

[0089] 再次参见图 5, 组件 1 包括安装在外壳内部 2i 中的中央塔或滤芯支撑 7。滤芯支撑 7 包括第一开口端 120, 和第二相对端 121, 所示第二端 121 在所示的示例中由端盖 122 闭合。侧壁 125 在端部 120、121 之间延伸。侧壁 125 是有孔的, 即包括多个从中穿过的孔 126。正如从下文所述的详细讨论的特征可以了解, 尽管其它方案是可行的, 滤芯支撑 7 并不一体模制到外壳 2 的剩余部分。而是, 支撑 7 是预成型件, 当组装外壳 2 时, 支撑 7 搭扣配合入外壳 2。具体地讲, 滤芯支撑 7 通过连接至端盖 20 的一部分而搭扣配合在位。

[0090] 现在参见图 18, 其中示出了滤芯支撑 7 的透视图。透视图大体是侧视图, 也是部分朝向端盖 122。对于所示的示例, 端盖 122 是闭合的, 即, 它没有从中穿过的孔。端盖 122 包括其上的特征, 用于与过滤器滤芯 5 接合, 这在下文将进行更详细地描述。参见图 18, 应当注意, 所示的示例性滤芯支撑 7 被设置成使得侧壁 125 具有大体圆锥形形状, 在截面尺寸上从靠近端部 120 的端部 125x 至靠近端部 121 的端部 125y 向下逐渐收缩。多种特定形状的滤芯支撑 7 是可行的, 其中所示的示例性结构是优选的。

[0091] 参见图 18, 在 128 处示出了连接结构, 它用于在外壳 2 内固定安装滤芯支撑 7。所示的具体连接结构 128 包括凹入部或槽 129, 它位于第一环 130 与第二环 131 之间。

[0092] 参见图 19, 示出了滤芯支撑 7 的侧视图。同样可以看到环 130、131 之间的凹入部或槽 129。在图 19 中, 示例性尺寸提供如下: JA = 281.5mm; JB = 19.1mm; JC = 9.1mm; JD = 8°; JE = 52.9mm; JF = 68.8mm; JG = 71.2mm; JH = 73.5mm; JI = 5mm; 和 JJ = 15mm。

[0093] 应当注意, 侧壁 125 一般包括锥形的圆锥角, 由 X 表示, 从端部 125x 至端部 125y 向下缩小, 所述圆锥角为至少 1°, 通常不大于 5°。

[0094] 现在参见图 20, 示出了滤芯支撑 7 的剖视图。图 20 中的示例性尺寸提供如下: KA = 52.9mm; KB = 44.6mm; KC = 13mm; KD = 6mm; KE = 10.2mm; KF = 2°; KG = 19.4mm; KH

= 21.5mm ; 和 $KI = 65.93\text{mm}$ 。

[0095] 在图 20 的支撑 7 的剖视图中, 提供了环 130、槽 129 和环 131 的示例性截面轮廓, 以便于理解在外壳 2 内安装滤芯支撑 7。在剖视图中, 示出所述特征截面轮廓的滤芯 7 的一部分在图 23 中以放大视图的形式示出。

[0096] 参见图 23, 可以看到环 131 沿着与开口端 120 相对的槽 129 的一侧从大的突出端部止块到槽区域 129。另一方面, 位于与环 131 相对的槽 129 一侧的环 130 是下环, 它背离槽 129 突出, 并且大致提供从开口端 120 延伸到槽 129 的倾斜、斜面的表面 134。一般, 当安装滤芯支撑 7 时, 接合结构伸过环 130 并进入槽 129, 以便通过搭扣配合连接将滤芯 7 固定在位。

[0097] 参见图 23, 这里示例性尺寸表示如下 : $MA = 2.4\text{mm}$; $MB = 6\text{mm}$; 和 , $MC = 11^\circ$ 。

[0098] 现在再次参见图 14, 示出了端盖 20 的透视图。如前所述, 端盖 20 上包括居中设置的环 76, 环 76 被设置成当端盖被安装在外壳中央滤芯容纳部分 10 时, 环 76 从端盖 20 被轴向导入外壳内部 2i。环 76 包括内表面 78。靠近环 76 的内边缘 136, 沿内表面 78 具有(短小)突出结构 137, 它包括接合结构, 在所示的示例中包括间隔的(短小)突出部 138。对于所示的具体突出结构 137, 有三个间隔的突出部 138, 其径向均匀间隔, 在图 14 中只能看到两个突出部 138。

[0099] 突出部 138 的截面视图大致如图 14A 所示。参见图 14A, 可以看到突出部 138 具有倾斜的外表面 138s, 所述表面 138s 从边缘 136 至端部 140 向内倾斜, 其中在端部 140 具有点边缘 141。

[0100] 现在参见图 5, 当支撑 7 被推入环 76 时, 端部 120 会位于环内部 78 中。环 130(图 11)会通过突出部 138, 使突出部 138 随后被锁定在环 130、131 之间的槽 129 中。这在图 11 中以放大的示意图示出。

[0101] 对于通常的空气滤清器组件 1, 一旦被安装, 滤芯支撑 7 不会从外壳 2 被移去或分开。也就是说, 一旦安装, 滤芯支撑 7 永久性地固定至端盖 120 的环 76。另外, 通常在支撑 7 和环 76 之间不设有密封。

E. 安全滤芯 6

[0102] 参见图 5, 组件 1 包括可选的二次或安全滤芯 6, 所述安全滤芯 6 在安装中设置在滤芯支撑 7 上, 并且在安装时容纳在主过滤器滤芯 5 的内部。安全滤芯 6 如图 24-26 所示。

[0103] 首先参见图 24, 安全滤芯 6 包括在第一端 151 和第二端 152 之间延伸的侧壁 150。第一端 151 通常是开口端 154, 在所示的示例中其上没有端盖。端部 152 上通常设有端盖 155, 它通常是模制到位的。正如从下文进一步的描述中可以看到, 端盖 155 通常设作开口环 156。开口环 156 具有适当的垫圈特性, 以便在使用中形成密封。上述特征的示例方式包括:由柔软的可压缩的密封形成材料(如下文所述的泡沫聚氨酯)模制端盖 155;由刚性材料形成端盖 155 的一部分, 并随后例如通过共同模制工艺或利用粘合剂将柔软的可压缩的垫圈类材料施加在其上;或者, 由限定弹性密封的材料(如 Santoprene 材料)形成端盖 155。在所示的示例中, 使用了前者, 即端盖 155 由能够形成密封的材料(如泡沫聚氨酯)模制而成。可用于此的泡沫聚氨酯总体在下文中进行描述。

[0104] 侧壁 150 是多孔的(即可以是气流从中穿过)。侧壁 150 可以形成为网状或栅格, 如图 24 所示的网 159。例如, 可以使用聚丙烯网。

[0105] 对于所示具体示例的组件,滤芯 6 旨在用作安全滤芯,并因此通常非褶皱的空气滤清器介质设置靠近侧壁 150。对于所示的具体示例,锥形介质部分设置在壁 150 的内部上,抵靠壁 150。可以使用多种结构将介质固定在位。可以预见,当介质包括含有合成纤维材料时,介质圆锥体可以通过超声焊接密封在接合处,并且同时固定至侧壁 150。

[0106] 应当注意,在一些应用中,当不需要二次过滤器时,滤芯 6 上可以不设有介质。

[0107] 参见图 24,所示的具体侧壁 150 大体具有圆锥形形状,在从端部 151 至端部 152 的延伸部上向下逐渐缩小。侧壁 150 的锥形形状大体被制成与支撑 7 的侧壁 125 的锥形形状相匹配。

[0108] 现在参见图 25,示出了大体朝向端部件或端盖 155 的滤芯 6 的端视图。在这里,可以看到孔 160,限定穿过开口端盖 156。孔 160 一般会与支撑 150 内侧的滤芯 6 的内部相通。

[0109] 在图 26 中,可以看到示意性地示出了大体朝向端部 151 的滤芯 6 的端视图。在这里,介质圆锥体 161 是可见的。

[0110] 现在参见图 5。可以看到,当检修盖 15 从外壳 2 的剩余部分移去,并且没有安装滤芯 5 时,安全滤芯 6 的端部 154 可以被推过支撑 7 的侧壁 125,直到:侧壁 150 搁置抵靠侧壁 125。端部 154 接合图 11 的端部件 20 上的环 162;并且,端盖 155 在支撑 7 的端部 121 处接合肩部 121s。

[0111] 参见图 11,可以看到安全滤芯 6 上介质 161 的一部分,由网 159 环绕。可以看到网 159 的端部 154 朝向止块 162 被推过环 76,使得网 159 大体围绕表面 165 固定,表面 165 从止块 162 朝向顶端 136 具有向下倾斜的形状。

[0112] 在某些情况,滤芯 6 的端部 154 与突出部分 79 沿表面 165 的接合可以足够并且适合用于安全过滤器作业。因此,对滤芯 6 所述的安全过滤器或安全滤芯结构避免了对端部 154 提供端盖的制造步骤。也就是说,在所示的示例中,端部 154 上没有端盖。当然在本文所述的一些应用和技术中,可以在端部 154 提供端盖。

F. 主过滤器滤芯 5

[0113] 现在再次参见图 5。在图 5 中,示出了主过滤器滤芯 5 安装在空气滤清器外壳 2 内,环绕支撑 7 和安全滤芯 6。对于主过滤器滤芯 5 的一般特征,首先参见图 8。

[0114] 参见图 8,主过滤器滤芯 5 包括介质包 170,介质包 170 包括在第一端 171 和第二端 172 之间延伸的介质 170p。对于所示的滤芯 5,介质 170p 由其上具有孔 176 的外部支撑框架 175 环绕。

[0115] 在端部 171 处提供(第一)端盖 180。在端部 172 处提供(第二)端盖 181。

[0116] 图 8 的具体视图是朝向侧面并朝向端部 172 的透视图。从图 8 的视图可以看到,示出了端部 172 上的具体示例的端盖 181 是闭合的端盖,没有孔从中穿过;尽管其它方案是可行的。所示的示例端盖 181 包括多个特征,如下文所述,用于在安装滤芯 5 时,优选与外壳 2 的一部分接合。

[0117] 现在参见图 9,它示出了滤芯 5 的侧视图,其中部分以剖视图示出,以便于理解细节。在这里,可以看到介质 170p 在端部 171 和 172 之间延伸。所示的具体介质 170p 包括褶皱介质,尽管可以使用其它方案。

[0118] 参见图 9,可以看到介质 170 环绕并限定开口的过滤器内部 185。内部 185 的大小

和形状适合当滤芯 5 安装在外壳 2 中时,所述内部 185 设置覆盖安全滤芯 6 和滤芯支撑 7。

[0119] 现在注意图 9 中的端盖 180。端盖 180 总体是开口的端盖,它具有从中穿过的中央开口孔,与滤芯内部 185 相通。端盖 180 通常是模制到位的,并且通常在其上(或其中)包括在安装时能够对外壳 2 的一部分形成密封的材料。通常端盖 180 会由一种材料,例如下文中所述的泡沫聚氨酯模制而成。

[0120] 仍然参见图 9,示出了示例的滤芯 5,可以看到滤芯 5 具有锥形形状,该锥形的截面尺寸从端部 171 至端部 172 向下逐渐缩小。锥形的角度一般由 Y 表示,Y 通常会小于支撑 7 和安全滤芯 6 的锥角 X。通常,锥角 Y 会小于 1.5° ,并且通常至少为 0.5° 。

[0121] 仍然参见图 9,可以看到滤芯 5 包括预成型件 195,所述预成型件 195 具有有孔的侧壁部分 175 和端部部分 196,端部部分包括:(闭合的)中央区域 197;和有孔的端部区域 198,它与介质包 170 的端部 172 重叠。在组装过程中,介质 170p 可以设置在预成型支撑 195 上,并且设置抵靠有孔端 198,环绕端部部分 196 的一部分。预成型支撑 195 随后能够以圆锥形的形式支撑介质包 170。端盖 181 随后可以模制到位或灌注(封装)到位,例如通过由模制到位的端盖材料,如下文所述的泡沫聚氨酯而形成。当端部 172 被固定时,外部支撑 195 与介质包 170p 的组合可以随后被设置为使端部 171 在模具中,以便将盖 180 模制到位。

[0122] 参见图 9,滤芯 5 包括外周密封区域 200,它被设置成限定向外的外壳径向密封表面 201。所示的具体向外的径向密封表面 201 包括:由锥体或阶梯 203 限定的顶端区域 202;(非阶梯或扁平的)中间区域 205;和端部肩部突出区域 206。一般区域 206 包括比任何其它区域的直径都要大的端盖 180 的较大直径区域。

[0123] 参见图 9,示例性尺寸表示如下:CA = 135.2mm;CB = 82.7mm;CC = 1mm;CD = 23.5mm;CE = 312mm;CF = 13mm;CG = 3mm;CH = 106.4mm;和 CI = 57mm。

[0124] 在图 9A 中,可以看到朝向端盖 181 的滤芯 5 的端视图。在图 9A 中,对于图 9 所示的截面的部分提供了截面表示。

[0125] 在图 9B 中,提供了朝向端盖 180 的滤芯 5 的端视图。

[0126] 在图 9C 中,提供了总体在图 9 中表示的滤芯 5 的一部分的放大局部视图。在这里,可以看到端盖 180 上的部分密封结构 200。参见图 9C,密封结构 200 是外周密封结构,环绕端盖 180 的一部分以及介质包 170 的端部 171。一般而言,密封结构 200 是端盖 180 的周向的径向密封结构。

[0127] 仍然参见图 9C,所示的具体端盖 180 是模制到位的端盖,它具有与之一体模制的密封结构 200。

[0128] 在图 9C 中,注意槽 207 和端盖 180。槽 207 被设置与介质包 170 的一部分重叠,在所示的示例中,与外部支撑结构 175 重叠,所述重叠是轴向的。槽 207 通常围绕孔 190 连续延伸,与孔 190 和密封件 200 均有间隔。槽 207 可以包括,例如,在密封区域 200 由模制工艺制成密封区域 200 的加工物。此外,如下文所述,槽 207 可以包括用于容纳外壳 2 上的突出结构的容纳槽。

[0129] 仍然参见图 9C,环绕孔 190 并设置从槽 207 径向向内,端盖 180 包括端表面 208 上的内环 209。内环 209 会限定外部轴向表面 209x,以便当滤芯 5 安装在外壳 2 中时设置抵靠端壁 20。

[0130] 在图 9D 中,可以看到图 9A 的放大局部部分。

[0131] 在图 9E 中,可以看到图 9B 的部分的放大局部视图。

[0132] 在图 9F 中,示出了示意性剖视局部图,其中滤芯 5 的一端上包括端盖 180。同样,示出了端盖 180 上具有外周密封件 200。

[0133] 在图 9G 中,示出了图 9F 的指示部分的放大图。在这里,示出了密封结构 200。可以看到区域 203、205 和 206。参见图 9G,尺寸如下 : $QA = 1.8^\circ$; $QB = 14.2\text{mm}$; $QC = 12.4\text{mm}$; $QD = 0.8\text{mm}$; $QE = 1.0\text{mm}$ 半径 ; $QF = 1\text{mm}$; $QG = 1.4\text{mm}$ 半径 ; $QH = 0.5\text{mm}$ 半径 ; $QI = 30^\circ$; $QJ = 3\text{mm}$ 半径 ; $QK = 16^\circ$; $QL = 1.5\text{mm}$; $QM = 1\text{mm}$; $QO = 1\text{mm}$; $QP = 2.6\text{mm}$; $QQ = 4.1\text{mm}$; $QR = 5.6\text{mm}$; $QS = 15.6\text{mm}$; $QT = 19.6\text{mm}$;和 , $QU = 24.5\text{mm}$ 。

[0134] 一般而言,肩部或突出部分 206 通常背离区域 205 的邻近部分伸出(突出)至少 0.5mm ,通常突出 $0.5\text{--}1.5\text{mm}$;和,它包括最外突出部分 206p 的总长度为至少 1.5mm ,通常至少 2mm ,并通常为 $2.5\text{--}5\text{mm}$ 长。另外,通常区域 206p 在其延伸的长度上是平坦的。如下文所述,区域 206p 的大小适合容纳与其毗邻抵靠的外壳中的凸肩 (bead)。

[0135] 在图 9F 中,示出的尺寸如下 : $PA = 135.2\text{mm}$;和 , $PB = 133.2\text{mm}$ 。

[0136] 参见图 9G,表面 205 一般包括顶端区域 203 和肋 206 之间的中间表面。表面 205 通常是扁平的,并且在区域 203 和 206 之间是不间断的,其中在区域 203 和 206 之间至少 5mm 的长度上;通常至少 7mm ;和,通常 $7\text{--}12\text{mm}$ 。在密封结构 200 的中央部分 205 的区域中,通常区域 205 中不包括(没有)任何突出部分、凸肩、隆起或槽,而是扁平无特征的表面。表面 205 可以在从区域 203 到突出部分 206 的延伸部上具有非常小的拔模角,不过任何这样的角度通常会较小,通常小于 0.75° ,并且通常小于 0.4° 。

G. 滤芯 5 在外壳 2 中的密封

[0137] 参见图 5,示出滤芯 5 设置在内部 2i 中,其中端盖 180 朝向端盖 20 插入。示出端盖 180 的外周密封区域 200 形成径向密封,它抵靠:凸缘 80 的内表面 80x,见图 11;和,外壳中央滤芯容纳部分 10 的区域 210,见图 11;区域 210 靠近端部 12。

[0138] 因此,端盖 180 的外周区域 200,即密封表面 201 形成了在端部件 20 与中央部分 10 之间的接合处 74 上的水封(防水密封)。此外,密封表面 201 在滤芯 5 与外壳 2 之间提供密封,至少在表面 80x、210 处,阻止气流不通过介质 5 过滤就到达出口 22。

[0139] 参见图 11,应当注意,外壳部分 10 的区域 210 处包括径向向内突出的凸肩 215。所述凸肩被密封 200 的部分,尤其是肩部或突出部分 206,特别是区域 206p 重叠,见图 9G,其便于密封。因此,外壳密封结构 200 形成:端部件 20 与外壳部分 10 之间的水密覆盖接合处 74;和,滤芯 5 与外壳 2 尤其是端部件 20 之间的外壳径向密封,阻止气流在未经滤芯 5 的介质 170p 过滤的情况下到达出口管 21。

[0140] 参见图 14,区域 40 的内表面 40x 包括多个间隔的弓形突出部分 220。参见图 11,突出部分 220 被设置成在选定的区域伸入端盖 180,尤其是沿着槽 207。突出部分 220 可以在区域 40 提供强度和刚性。此外,突出部分 220 与槽 207 之间的接合有利于将正确的滤芯 5 安装在外壳 2 中。

H. 外壳 2 中的滤芯 5 与滤芯支撑 7 和检修盖 15 的接合。

[0141] 参见图 5,在介质 170p 的端部 172 处,即靠近端盖 181 的滤芯 5 的一端,滤芯 5 由检修盖 15 和支撑 7 接合。

[0142] 参见图 18,注意支撑 7 上的端部件 122。同样,端部件 122 与端部 120 相对。当安装支撑 7 时,端部 122 沿着背离外壳中央部分 7 的端部 12 朝向端部 11(图 1)的方向突出。

[0143] 对于所示的示例,见图 18,端部件 122 包括两个突出部分:第一(周向环)突出部分 300;和,第二(中央)突出件 301。突出部分 300 和 301 中的每一个都沿着背离支撑端 120 的方向轴向背离肩部 121s 突出。在本文中“轴向”表示,突出部分 300、301 均沿着与图 20 的剖视图中纵向轴 26 相同的方向。

[0144] 参见图 21 的放大局部剖视图,对于所示的示例,第一(环形)突出部分 300 通过围绕突出部分 301 延伸的外表面凹入区域 302 与第二(中央)突出部分 301 分开。另外,在示出的示例中,环形突出部分 300 是连续的并且围绕(环绕)中央突出部分 301,通过凹入部 302 与中央突出部分 301 间隔。

[0145] 仍然参见图 21,端部件 122 包括外表面 122x 和内表面 122y。同样,凹入部 302 在外表面 122x 上。

[0146] 在这里,当提及突出部分是“轴向”或“轴向地”延伸,并不表示突出部分必然完全与中心纵轴 26 共线,而是它与中心纵轴 26 沿相同的大体纵向方向。

[0147] 在所示的具体示例中,中央突出部分 301 是锥形形状,并且它在垂直于轴线 26 的平面上具有圆形截面。更具体地讲,突出部分 301 具有锥形侧壁 301s,见图 18,所述侧壁从凹入部 302 向顶端 301t 向内逐渐缩小(倾斜)。不过,顶端 301t 稍微被截去顶部,并且不必要成为尖角或完全平坦的端部。

[0148] 一般而言,支撑 7 的滤芯支撑端 122 具有外表面 122x 和内表面 122y。示例的滤芯支撑端 122 在表面 122x、122y 上均具有轮廓。(所示的)示例形状使得在外表面 122x 上,中央(在所示的示例中为锥形)突出部分 301 由凹入部 302 与环形突出部分 300 间隔。内表面 122y 被限定使得中央(在所示的示例中为锥形)向外突出凹入部 301i 通过表面 302i 与凹入环 300i 间隔开,从而观察到表面 302i 大体朝向端壁 20 突出,而凹入部 300i、301i 沿背离端壁 20 的方向而突出,见图 5。

[0149] 突出部分 300 包括外周表面 300p,见图 21。对于所示的示例,外周表面 300p 是光滑的无波状外形的表面,它限定圆形周边,并因此具有大致圆柱形的形状。在某些应用中,圆柱体表面 300p 可以沿背离端部 300t 朝向肩部 121s 的延伸方向略微向外倾斜(成锥形)。端部件 122 包括周向肩部 121s,它从表面 300p 的底端径向向外突出。在使用时,表面 300p 被限定为伸过(安全或二次滤芯 6 的)端盖 155 的孔 160,见图 24-26。当安装安全滤芯 6 时,肩部 310 的大小和位置适合容纳毗邻抵靠的端盖 155。

[0150] 应当注意,端盖 155 或其一部分由适当的材料制成,在端盖 155 紧靠端部 122 的选定位置处,在来自滤芯 5 的压力下,可以在安全滤芯 6 与支撑 7 之间形成密封。例如,来自滤芯 5 的轴向压力压抵端盖 155,见图 5,可以促使在端盖 155 和肩部 121s 之间形成密封。另外地或者可替换地,如果需要,孔 160 与表面 300p 之间可以形成径向密封或类似的密封。

[0151] 现在参见图 22。在图 22 中,示出了支撑 7 的端视图;图 22 朝向端部件 122。在图 22 中,可以看到中央突出部分 301,它由凹入表面 302 环绕。外部突出部分 300 也可以看到,它包括外部环形壁 300p 和相对的内壁 300x。

[0152] 中央突出部分 301、凹入表面 302 和环形突出部分 300 共同限定在端部 122 的外表面 122x 上的容纳凹入部 320,见图 21。如下文所述,容纳凹入部 320 被设置成容纳在安装

过程中伸入其中的主过滤器滤芯 5 上的相应突出件。

[0153] 一般而言,端部件 122 的外表面 122x 限定用于在滤芯 5 与中央滤芯支撑 7 之间实现接合的突出 / 容纳结构的第一部件。从下文说明可以理解,突出部分 300、301 伸入对应的主过滤器滤芯 5 的容纳部分 ; 和, 主过滤器滤芯 5 的一部分伸入支撑 122 上的容纳部 320。

[0154] 对于所示的示例组件,可以在图 22 中看到图 21 的环形突出部分 300 的内壁 300x 具有曲折弯曲的表面形状,其中具有交替的向外弯曲的凹入部分 324 和向内突出的凸起部分 325。

[0155] 在本文中,术语“曲折弯曲”当用于指表面或壁的定义时,表示表面不限定圆形定义,而是表面上包括交替的凸起和凹入部分。

[0156] 对于具体的示例,在围绕中央突出部分 301 的壁 300x 的延伸部上,曲折弯曲的壁表面 300x 具有八个 (8) 凹入部分 324 由八个 (8) 凸起部分 325 分开。对于所示的示例,每个凹入部分 324 与其它凹入部分的形状和大小均相同 ; 并且,每个凸起部分 325 与其它凸起部分的形状和大小均相同。因此,由壁 300x 限定了八瓣结构。对于具体示例中所示的曲折弯曲的壁表面 300x, 瓣结构具有八褶 (折叠) 转动对称,即,每个瓣与各其它瓣具有相同的尺寸和形状,并且所述瓣均匀径向间隔。在本文中,术语“八褶 (折叠) 转动对称”用于指一种形状的定义,它可以围绕中心轴线 26 (或中心) 转动到八个均匀径向间隔的位置,其中它可以与自身对准。因此,八角形具有八褶转动对称,而 (相反) 正方形具有四褶转动对称。

[0157] 一般而言,曲折弯曲的表面 300x 包括交替的凸起和凹入部分,通常有至少三个 (3) 凹入部分,通常有至少五个 (5) 凹入部分,并通常有 6-10 凹入部分。

[0158] 在图 21 中,示例性尺寸提供如下 :LA = 25.8mm ; 和 LB = 16.7mm。

[0159] 在图 22 中,示例性尺寸提供如下 :NA = 45° ;NB = 6mm ; 和 NC = 3mm。

[0160] 现在参见图 7,它是放大局部图,部分示出滤芯 5 的端盖 181 的剖视图。另外在图 7 中,以分解图示出了支撑 7 的部分,安全滤芯 6, 和检修盖 15。

[0161] 参见图 7,端盖 181 包括中央凹入部分 332, 它包括端盖 181 的中央闭合部分,具有如下特征 :朝向端盖 180 的外周壁 335 ; 和有轮廓的端壁 336。图 7A 的外壁 335 一般伸入介质包 170 的内部 185。靠近或稍略与介质包内部 185 间隔 (见图 7), 内壁或闭合部分 336 一般伸过内部 185 ; 以便在端盖 181 闭合内部 185。

[0162] 图 7A 的端壁或闭合部分 336 包括内表面 336y 和外表面 336x。内表面 336y 大体朝向滤芯 5 的端盖 180, 见图 9。表面 336x 大体与表面 336y 相对,并且朝向为背离端盖 180, 见图 9。

[0163] 图 7A 的端部部分 336y 具有轮廓,并且包括周向外环部分 340, 它被设置撑径向向内,并且由外周壁 335 环绕。从外周环部分 340 径向向内具有由外壁部分 342、内壁部分 343 和端壁部分 344 限定的向内突出环 341。本文中术语“向内”表示,环 341 一般沿朝向端盖 180 的方向伸入介质包 185, 见图 9。突出环 341 由外周环部分 340 环绕。

[0164] 在图 7A 所示的示例中,部分 336 包括端表面 336y 上在周向外环 340 中位于外壁 345i 和壁 342 之间的凹入部 345。凹入部 345 大致沿背离端盖 180 的方向,并且凹入部 345 的大小适合容纳在安装过程中伸入其中的支撑 7 上的突出部分 300 的部分。凹入部 345 通常围绕中心轴线 26 连续延伸。

[0165] 壁部分 342 通常具有由交替的向外凸起部分和向外凹入部分 (或向内凸起部分)

构成的曲折弯曲的形状,与壁 300x 接合。也就是说,图 7 的曲折弯曲的表面 300x 设置推向并接合曲折弯曲的表面 342,形成表面对表面(或接近表面对表面)的接合。结果,表面 300x 上的瓣结构容纳曲折弯曲的壁 342 上向外突出的瓣。当发生该接合时,端盖 181 并从而滤芯 5 在安装时不会易于相对于中央滤芯支撑 7 发生转动。

[0166] 换句话说,一旦滤芯 5 安装在支撑 7 上,就抑制了滤芯 5 绕支撑 7 的转动运动,这是由于曲折弯曲壁 300s 的瓣形形状与曲折弯曲表面 342 的瓣形形状之间的转动干涉的相互作用。这些表面共同在滤芯 5 和中央滤芯支撑 7 之间形成抗(防)转动接合。这有助于确保滤芯 5 只能相对于支撑 7 安装在一个选定的转动定向上。当具有八褶对称的八个瓣存在于壁 300s、342 的每一个时,八个转动位置是可行的。

[0167] 一般而言,由外壁 342 和内壁 343 限定的轴向向内突出的突出部分 344 是突出/容纳结构的突出件,它在安装时伸入支撑 7 的容纳部 320,图 21。由于壁 342 和 301s 的曲折弯曲的形状,提供了径向互锁结构。

[0168] 与图 7A 的壁 342 径向向内间隔的表面 336y 包括中央外部突出部分或凹入部 345r,限定突出部分 345x。中央凹入部 345r 包括外端部分 386 和侧壁 347。对于所示的示例,侧壁 347 大体是圆锥形,并且环绕中心轴线 26。

[0169] 参见图 7,中央外部突出部分 345x(或凹入部 345r)的大小适合在滤芯 5 被安装到部分 7 上时,容纳伸入其中的中央滤芯支撑 7 的端部 122 上的中央突出部分 301。因此,凹入部 345r 和突出部分 301 限定了另一个突出/容纳结构。

[0170] 中央突出部分 345x 由突出环 344 环绕。

[0171] 现在注意力转向图 7A 的外表面 336x。外表面 336x 包括限定于其上的壁 342、343 之间的容纳槽 360。如下文所述,槽 360 是用于容纳检修盖 15 上的突出部分的容纳槽。一般而言,槽 360 是另一个突出/容纳结构的一部件,在这里提供检修盖 15 与滤芯 5 之间的接合。

[0172] 槽 360 通常至少 6mm 深,并且其外壁 342 通常与介质 170 间隔至少 15mm。

[0173] 参见图 7A,槽 360 的侧表面 360s,即壁 342 的表面中的一个,是曲折弯曲的,它具有交替的凸起和凹入部分。

[0174] 现在参见图 9A,示出了滤芯 7 的示意性外部平面图,尤其是朝向表面 366x。可以看到中央槽 360。

[0175] 在图 9B 中,示出了滤芯 6 的内部端视图,即朝向表面 336y。可以看到凹入部 345r。

[0176] 在图 9D 中,可以看到表面 336x 的一部分的放大局部图。可以看到槽 360,具有内壁 336 和外部曲折弯曲的壁 360s。

[0177] 在图 9E 中,可以看到图 9B 的一部分的放大局部图。可以看到凹入部 345r。

[0178] 再次参见图 7。检修盖 15 包括外周边缘 370 和具有中央部分 371 的外端表面 15x。

[0179] 在图 7 中,检修盖 15 以剖视图示出。检修盖 15 包括内表面 15y,它面向外壳 2 的内部。外周边缘 370 的大小和位置适合在安装过程中与侧壁 10s 接合,见图 5。在某些情况,当安装检修盖时,会在检修盖 15 与外壳侧壁 10s 之间设置 O 形环或类似的垫圈。一个示例的 O 形环在图 10 的 371 处示出。不过,O 形环 371 设置在其它位置是可行的。一般,垫圈或 O 形环 371 在检修盖 15 与侧壁 10s 之间提供水封(防水密封)。

[0180] 再次参见图 7,内表面 15y 包括在安装过程中与滤芯 5 接合的表面。内表面 15y 包

括外环部分 380, 它在安装过程中与介质包 170 的一端重叠。此外, 从区域 380 径向向外的是向内突出的凸缘或挡板 382。在安装过程中, 凸缘或挡板 382 一般环绕介质包 170 的端部和端盖 181。

[0181] 从壁 382 径向向内并且在表面 15y 上具有突出部分 384。突出部分 384 的大小和形状适合在安装过程中环绕容纳部 385r, 并且伸入容纳槽 360。突出部分 384 通常围绕轴线 26 连续延伸, 尽管其它方式是可行的。此外, 突出部分 384 通常是实心的(非中空的), 并且通常没有从中穿过的孔。

[0182] 突出部分 384 具有径向外表面 385 和径向内表面 386。对于所示的示例, 外表面 385 大致是曲折弯曲的, 包括交替的向外凸起和向内凹入部分; 并且, 内壁 386 是大致曲折弯曲的, 具有对应的向内突出的凸起和向外突出的凹入区域, 彼此交替。表面 385 的向外突出的凸起部分与表面 386 的向外突出的凹入部分径向对准; 并且表面 385 的向内突出的凹入部分与表面 386 的向内突出的凸起部分径向对准。

[0183] 突出部分 384 的大小和形状适合作为突出/容纳结构容纳在图 7 的容纳槽 360 中。对于所示的具体组件, 壁 385 当具有曲折弯曲的特征时, 被设置成与曲折弯曲的壁 360s 接合并与之转动互锁。因此, 滤芯 5 被支撑抵制检修盖 15 以及支撑 7 的转动。

[0184] 应当注意, 检修盖 15 也可以在图 7B 的放大剖视图中看到。

[0185] 通常, 内表面 386 的相对部分之间横跨突出部分 384 的尺寸为至少 10mm, 经常为至少 15mm, 通常至少 18mm, 例如 18~40mm, 包括端值。

[0186] 仍然参见图 7, 突出部分 384 环绕中央外部突出部分 390。中央外部突出部分 390 在表面 15y 上, 大致并限定用于容纳突出部分 345x 的容纳空间 385r。

[0187] 仍然参见图 7B, 同样, 环绕区域 380 并且从外壁 370 向内间隔的是挡板 382, 它是环绕并通常与滤芯 5 间隔开的环形凸缘。壁 370 和挡板 382 之间具有空间 396, 以便灰尘和空气围绕挡板 382 流动, 空间 396 与粉尘落管 30 的入口 30e 重叠, 见图 5。这有利于灰尘和水的分离。

[0188] 通过对上述附图的回顾, 可以理解中央滤芯支撑 7; 主过滤器滤芯 5; 和检修盖 15 之间的有利的相互作用。一般, 当滤芯 5 设置在支撑 7 上, 通常两者间具有安全滤芯 6, 滤芯 5 会被设置成使得突出部分 344 容纳在容纳部 320 中; 和, 使得突出部分 301 伸入容纳部 345r 中。壁 342 和壁 300s 的曲折弯曲的接合会阻止滤芯 5 相对于支撑 7 的转动。因此, 滤芯 5 由支撑 7 支撑在端部 181。当安全滤芯 6 上的端盖 155 设置在两者之间时, 表面 340 推抵端盖 155, 并且端盖 155 会被推抵肩部 121s, 在其间形成密封。

[0189] 当检修盖 15 放置就位时, 突出部分 384 会伸入容纳部 360; 并且, 滤芯 5 的中央锥形突出部分, 形成凹入部 345r, 会伸入凹入部 385r。突出部分 384 的外部曲折弯曲的表面 385 会可转动地与容纳部 360 的曲折弯曲的表面 360s 锁定, 同样阻止转动运动。

[0190] 由检修盖 15, 特别是中央部分 384 的具有轮廓的外表面, 滤芯 5 和支撑 7 形成的总体互锁结构会: 确保除非滤芯 5 被正确放置, 否则检修盖 15 不会位于其内具有滤芯 5 的外壳中央部分 10 上; 有助于在端盖 181 处支撑滤芯 5, 抵制悬臂运动, 和/或不希望的转动运动; 和, 有助于确保安装在外壳 2 中以供使用的滤芯 5 是用于系统的正确和适当的滤芯。

I. 组装方法

[0191] 现在参见图 6。在图 6 中, 示意性地示出了涉及上述选定部件的组装。具体地讲, 示

出滤芯 5 设置在二次或安全滤芯 6 上 (外), 安全滤芯 6 在图中示出设置在支撑 7 上 (外)。此外, 示出检修盖 15 对准以便与滤芯 5 的端盖 181 相互作用。

[0192] 在图 7 中, 如前文所述, 示出了图 6 的一部分的局部图。

[0193] 在图 27 中, 示出了外壳 2 的选定部分的放大局部图。这里, 示出部分 10 具有容纳在内的支撑 7, 支撑 7 具有端部 120, 它被设置成接合端壁 20, 尤其是环 76。

[0194] 在图 28 中, 可以看到图 27 的剖视图。这里, 示意性地示出了涉及将端盖 20 推入以便与外壳部分 10 和支撑 7 接合的组装步骤。

[0195] 一般, 外壳 2 的组装步骤可以不同于下述的步骤顺序进行 : 端部件 20 搭扣配合入外壳部分 10 ; 和, 支撑 7 搭扣配合入端部件 20。

[0196] 一般而言, 安装滤芯 5 和安全滤芯 6 并将其固定到位按照如下方式进行 : 将安全滤芯 6 推过支撑 7; 将主滤芯 5 推过安全或二次滤芯 6, 使得密封结构 200 密封至外壳 2, 包括在外壳部分 2 与端部件 20 之间的接合处 74 上。安装涉及将端盖 181 推过安全滤芯 7 的盖 155, 促使其间形成密封 : 和, 将突出部分 300、301 推入端盖 181 的凹入部 345、345r。最后, 将检修盖 15 用锁销锁定在位。在用锁销锁定之前, 检修盖可转动地分度指向希望的方向。此外, 突出部分 384 伸入槽 360。

[0197] 通常, 有利的, 通过检修盖 15 对滤芯 5 的支撑不设置围绕滤芯 5。特别地, 如果环 382(图 7B) 的大小适合与端盖 181 的外部部分接合, 特别是在温度波动的情况下, 滤芯 5 可能会被卡住或抵靠壁 382 上不能动弹。如果出现这种状况, 当移去检修盖 15 时, 滤芯 5 可能被不希望地从其密封位置移去, 这是不希望出现的情况。

J. 密封材料

[0198] 如前所述, 端盖 180, 并且尤其是密封结构 200, 可以由适于形成密封结构的材料模制到位而成。通常, 模制密度不大于 281bs/cu. ft. (450kg/cu. m), 通常不大于 221bs. cu. ft. (355kg/cu. m); 并且, 通常在 12-171bs/cu. ft (192-225kg/cu. m) 范围内 (包括端值) 的泡沫聚氨酯是可用的。另外, 通常材料会表现出的硬度, (肖氏 A) 为不大于 25, 通常不大于 20, 并通常在 10-20 的范围内, 包括端值。

[0199] 还应注意, 在某些情况, 如前所表征的安全元件的端盖 159 可以由类似材料制成。不过, 其它替换也是可行的。此外, 类似的聚氨酯可用于形成端盖 181 的模制到位的部分 400; 模制到位的部分 400 将介质 170 上的支撑 175 固定并封装就位。参见图 7A, 当由所述可压缩的聚氨酯形成时, 模制到位的部分 400 可以具有可压缩的轴向向外的肋或脊 401, 它压抵检修盖 15 的一部分, 以提供减振作用。

K. 参考引用其它专利申请和公开文献

[0200] 本文所述的选定特征是本发明的受让人 Donaldson Company, Inc. 的在先专利申请所表征的特征的变化形式。例如, 锥形过滤元件的端部上具有向外的径向密封, 包括端盖上的槽披露于公开日为 2006 年 11 月 09 日的 PCT WO2006/119414, 该文献在此被结合入本文作为引用。在申请日为 2007 年 4 月 3 日的美国临时申请 60/921, 536 中, 提供了外壳上的突出部分与端盖上的槽接合, 该文献在此被结合入本文作为引用。在申请日为 2007 年 7 月 20 日的 US60/961, 522 中, 描述了外壳检修盖与过滤器滤芯之间的互锁特征, 该文献在此被结合入本文作为引用。这些特征还被包括在申请日为 2008 年 3 月 27 日的改进的临时申请 US61/072, 162 中, 该文献在此被结合入本文作为引用。

[0201] 包括内部滤芯支撑,过滤器滤芯,外壳检修盖的相互作用的系统披露于申请日为2007年7月20日的美国临时申请60/961,521,该文献的全部内容在此被结合入本文作为引用。

II. 一些替换实施例

[0202] 这里,描述了一些替换实施例。这些替换实施例在图29-31中示出。

[0203] 首先参见图29,示出了替换实施例500的局部示意性剖视图。替换实施例500包括类似于前述检修盖的检修盖15;并且包括支撑7和安全滤芯6,类似于前文所述。主过滤器滤芯5对于介质170和外支撑175与前述主过滤器滤芯类似。不过,端盖181是不同的。具体地讲,端盖181包括中央内部部分501,它限定朝向第一端盖的外周壁501p,和限定中央孔502a的径向向内突出的环506。因而,部件501包括外周壁501p和环绕孔502的底座环506。底座环506包括内轴向表面508,它被设置成与滤芯6的端盖155接合,以在相互作用的位置处提供密封。因此,一般而言,对于图29所示的示例结构500,端盖181不是闭合的端盖,而是包括从中穿过的中央孔502a。孔502a通常的内截面尺寸为横跨靠近孔502的介质170内部的尺寸的至少45%,通常为50-70%,包括端值。

[0204] 由于端盖181是开口的,需要密封,以防止空气通过端盖漏出。通过端盖181的一部分与密封159,尤其是轴向内壁501p上的径向内部突出部分506的接合,在510处提供密封。

[0205] 在图30中,示出了图29的组件的透视图。

[0206] 对于图31,在550处示出了另一可替换结构。这里,使用了相同的检修盖15,相同的支撑7,和相同的安全元件6。主滤芯5仍包括由支撑175环绕的介质170,具有端盖181。端盖181仍是开口的,类似于图30和31的结构,其中端盖181包括中央件501,它具有外周壁501p和径向向内的壁502,限定孔502a。在径向向内的壁502上设置有密封件520,密封件520被设置成在检修盖15的一部分和支撑7上的突出部分300之间接合。这里,孔502a可能略小于图29和30的孔502a,例如其尺寸为横跨靠近孔502e的滤芯内部距离的25-50%,通常为30-50%。

[0207] 在图29-31的实施例中,检修盖15上的突出部分,以及支撑7上的突出部分,伸过端盖181中的孔502a。

[0208] 其它可替换实施例是可行的。例如,在各所述的实施例中,如果不需要安全滤芯,设置类似于环155但其上没有介质的密封环可以设置在滤芯5与支撑7的部分之间。

III. 一些一般性意见

[0209] 根据本发明的某些方面,提供了一种空气过滤器滤芯,它可用作空气滤清器组件中的可维修的空气过滤器滤芯,作为主过滤器滤芯。空气过滤器滤芯包括介质包,它包括环绕开口内部的介质。介质可以是折叠褶皱的,尽管替换方式是可行的。介质具有第一和第二端。在某些应用中,介质具有锥形形式,在第一和第二端之间延伸。

[0210] 空气过滤器滤芯包括设置在介质包第一端上的第一端盖。第一端盖具有从中穿过的中央孔。当介质为锥形时,第一端盖通常设置在锥形结构的较大端。

[0211] 密封件设置在第一端盖上。在所示的示例中,该密封件被设置成围绕第一端盖的外周边形成向外的径向密封。该外周密封通常还设置围绕介质包的第一端的外部部分。在通常的结构中,密封件与第一端盖的剩余部分一体模制而成。如前所述,可用于密封件的示

例性材料是泡沫聚氨酯。

[0212] 第二端盖设置在介质包第二端上的空气过滤器滤芯上。在本文所述的示例性实施例中，第二端盖是闭合的端盖。在第二端盖是闭合的示例中，第二端盖包括中央闭合部分，靠近介质包第二端延伸通过介质包的开口内部。在示例性实施例中，中央闭合部分包括相对的内和外表面，内表面的轮廓具有：朝向第一端盖突出的外周侧壁部分；设置从外周侧壁部分径向向内的周向环部分；从周向环部分朝向第一端盖在介质包内部向内延伸的突出环；和，沿背离第一端盖的方向突出的中央凹入部。

[0213] 在示例性实施例中，中央凹入部由突出环环绕；突出环由周向环部分环绕；并且，周向环部分由外周侧壁部分环绕。

[0214] 在本文所述的一个示例结构中，周向环部分包括背离第一端盖方向突出的环形凹入部。

[0215] 中央闭合部分的有轮廓的表面部分被设置成位于下述部件之间：在使用过程中在外壳中，过滤器支撑上的不同突出部分或凹入部；和，在使用中设置在空气滤清器组件上的检修盖的部分。

[0216] 在所述的示例结构中，中央闭合部分的外表面包括中央向外突出的锥形部分，它环绕并限定内表面上的中央凹入部的外表面。此外，在示例结构中，中央闭合部分的外表面包括曲折弯曲的表面，它环绕并与中央向外突出的锥形部分间隔开，以在两者间限定容纳槽，所述容纳槽具有外部曲折弯曲的表面。

[0217] 根据本发明的一个方面，过滤器滤芯具有中央闭合部分的内表面，包括曲折弯曲的壁，限定突出环的径向外表面，从周向环部分朝向第一端盖延伸。

[0218] 在示例结构中，空气过滤器滤芯包括环绕介质的外衬；在所述的示例中，外衬包括预成型件的部分，并且与第二端盖的中央闭合部分成一体（一体模制而成）。

[0219] 在所述的具体密封结构中，周向密封表面包括：逐渐缩小的顶端部分；和，从顶端部分朝向第二端盖延伸至少5mm的侧壁部分。通常，侧壁部分的长度在5-15mm的范围内并且是平坦的，即其上没有阶梯或肋。在所示的示例结构中，密封件上包括与顶端部分相对的侧壁部分的一端上的径向向外突出的肩部结构。

[0220] 另外，根据本文的总体描述，提供了一种空气过滤器滤芯，它包括介质包，介质包包括环绕开口的过滤器内部的介质；介质具有第一和第二端。第一端盖设置在介质包第一端，具有从中穿过的中央孔。密封件设置在第一端盖上，以便在第一端盖的外周上形成向外的径向密封，所述外周也设置围绕介质的端部。第二端盖设置在介质第二端上，并且通常是闭合的。第二端盖包括中央闭合部分，在靠近介质包第二端延伸通过介质包的开口内部。中央闭合部分具有相对的内和外表面，其中外表面上具有至少6mm深的容纳槽，并且具有与介质径向向内间隔距离为至少15mm的外壁。此外，闭合部分的内表面被设置成其上具有中央容纳突出部分，背离第一端盖延伸；中央容纳部由容纳槽环绕。本实施例可以包括上述表征的其它特征。

[0221] 在示例结构中，中央闭合部分内表面包括环绕外表面的容纳槽的曲折弯曲的壁，所述容纳槽也具有曲折弯曲的外壁。该容纳槽曲折弯曲的外壁可以包括与限定曲折弯曲壁的内表面相对的中央闭合部分的一侧。

[0222] 根据本发明的另一个方面，提供了一种空气过滤器滤芯，它包括介质包，和其上具

有密封的第一端盖，密封件包括逐渐缩小的顶端部分，从靠近逐渐缩小的顶端部分朝向第二端盖延伸的至少 5mm 长的侧壁部分，以及位于与顶端部分相对的侧壁部分的一端的径向外突出的肩部结构。第二端盖设置在介质包第二端。

[0223] 该表征的过滤器滤芯可以包括总体如前文所表征的其它特征。

[0224] 另外，根据本发明，提供了一种空气滤清器组件。空气滤清器组件包括外壳，它限定内部并具有气流入口和气流出口。外壳限定维修进出端，具有可移去的检修盖设置覆盖其上。检修盖上包括中央（曲折弯曲）突出部分，环绕容纳器内部，并且从检修盖伸入外壳内部。中央滤芯支撑被设置成从与检修盖相对的外壳的一端朝向检修盖突出。中央滤芯支撑具有第一端，远离与检修盖相对的外壳的一端。第一端具有环绕中央突出部分的容纳槽；中央突出部分朝向检修盖延伸。

[0225] 主过滤器滤芯可取出地设置在外壳内部。主过滤器滤芯包括介质包，介质包包括环绕开口内部的介质，介质包（和介质）具有第一和第二端。滤芯包括设置在介质包第一端的第一端盖，第一端盖具有从中穿过的中央孔。密封件设置在第一端盖上，定向围绕介质包的第一端盖的外周，并且可移去地密封至外壳。本文中的术语“可移去地密封”表示，当滤芯从外壳取出时，滤芯可以从外壳分开，破坏密封，而不会损坏外壳或过滤器滤芯。过滤器滤芯包括设置在介质第二端的端盖。在所述的示例中，端盖是闭合端盖，它包括伸入中央滤芯支撑一端上的容纳槽的部分；和，伸过中央滤芯支撑的中央突出部分的部分。此外，第二端盖包括外表面，其上具有容纳槽，容纳槽具有检修盖上中央曲折弯曲的突出部分伸入其中。

[0226] 前文描述了可用于过滤器滤芯的多个特定特征。

[0227] 在示例性组件中，外壳包括侧壁，具有端壁（或端部件）搭扣配合至侧壁。描述了围绕端壁的外周的搭扣配合连接。搭扣配合的突出部分上可以包括转动分度指向结构。在所述的示例空气滤清器中，过滤器滤芯设置有密封件，它在侧壁与外壳的端壁之间的接合处上进行密封，以提供防水密封或水封。

[0228] 在所述的示例结构中，中央滤芯支撑搭扣配合至外壳。

[0229] 另外，在所述的示例结构中，描述了二次过滤器滤芯，它设置在中央支撑与主过滤器滤芯之间的中央支撑上。描述了示例性的二次过滤器滤芯，它包括端盖，具有从中穿过的中央孔，二次过滤器滤芯的端盖设置在滤芯支撑的第一端上，其中滤芯支撑的中央突出部分伸过二次过滤器的端盖上的孔，并且主过滤器滤芯的第二端盖紧靠二次过滤器滤芯的端盖。

[0230] 提供了示例性的二次过滤器滤芯，它具有锥形形状，其上只有一个端盖，所述端盖设置在锥形形状的较小端。所述的二次过滤器滤芯包括侧壁，具有外周多孔结构环绕设置在内部的过滤介质。远离端盖的介质包的一端上没有端盖，并且被设计成在靠近滤芯支撑与外壳端壁接合的位置适贴配合（snuggly fit）围绕滤芯支撑的底部。

[0231] 在所述的示例中，检修盖上包括粉尘落管，并且在具体的实施例中，检修盖包括挡板，它在安装时环绕并与主过滤器滤芯的第二端间隔，粉尘落管被设置成在通过挡板与过滤器滤芯间隔的位置处与检修盖接合。

[0232] 根据本发明的另一方面，提供了一种空气过滤器滤芯，它包括介质包，介质包包括介质，介质环绕开口内部并具有第一和第二端。介质包和介质通常具有锥形形状，从第一端至第二端向下逐渐缩小。

[0233] 第一端盖设置在介质第一端上,第一端盖具有从中穿过的中央孔。

[0234] 密封件设置在第一端盖上,密封件被设置成形成围绕第一端盖的外周的向外径向密封。密封件可以与第一端盖一体形成。

[0235] 第二端盖设置在介质第二端上。第二端盖包括内部部分,具有朝向第一端盖突出的周向壁。上部部分还包括从周向壁径向向内突出并环绕和限定从中穿过的中央孔的环形部分。

[0236] 第二端盖一般大小适合并被设置成在使用中与设置在主滤芯内部的安全滤芯的端盖形成密封,或者在使用中与位于空气滤清器外壳中的滤芯支撑的部分形成密封。在示例结构中为了实现后者,环形部分上包括密封件。

[0237] 另外,根据本发明,提供了空气滤清器组件,它包括主过滤器滤芯,所述主过滤器滤芯具有前两段所述类型的端盖。通常,主过滤器滤芯设置使得第二端盖的内部部分密封至支撑或密封至安全滤芯。不过,一般而言,外壳被设置成具有检修盖,它包括伸过主过滤器滤芯的孔的中央突出部分,并且外壳包括中央支撑,它具有一部分伸过主滤芯第二端盖的孔。

[0238] 描述了实现本发明的各种特征和技术、包括密封主过滤器的第二端盖。

[0239] 还描述了组装和使用的方法。

[0240] 应当再次注意,本发明不要求组件包括本文所述的全部特征和表征,以获得本发明的一些有利之处。

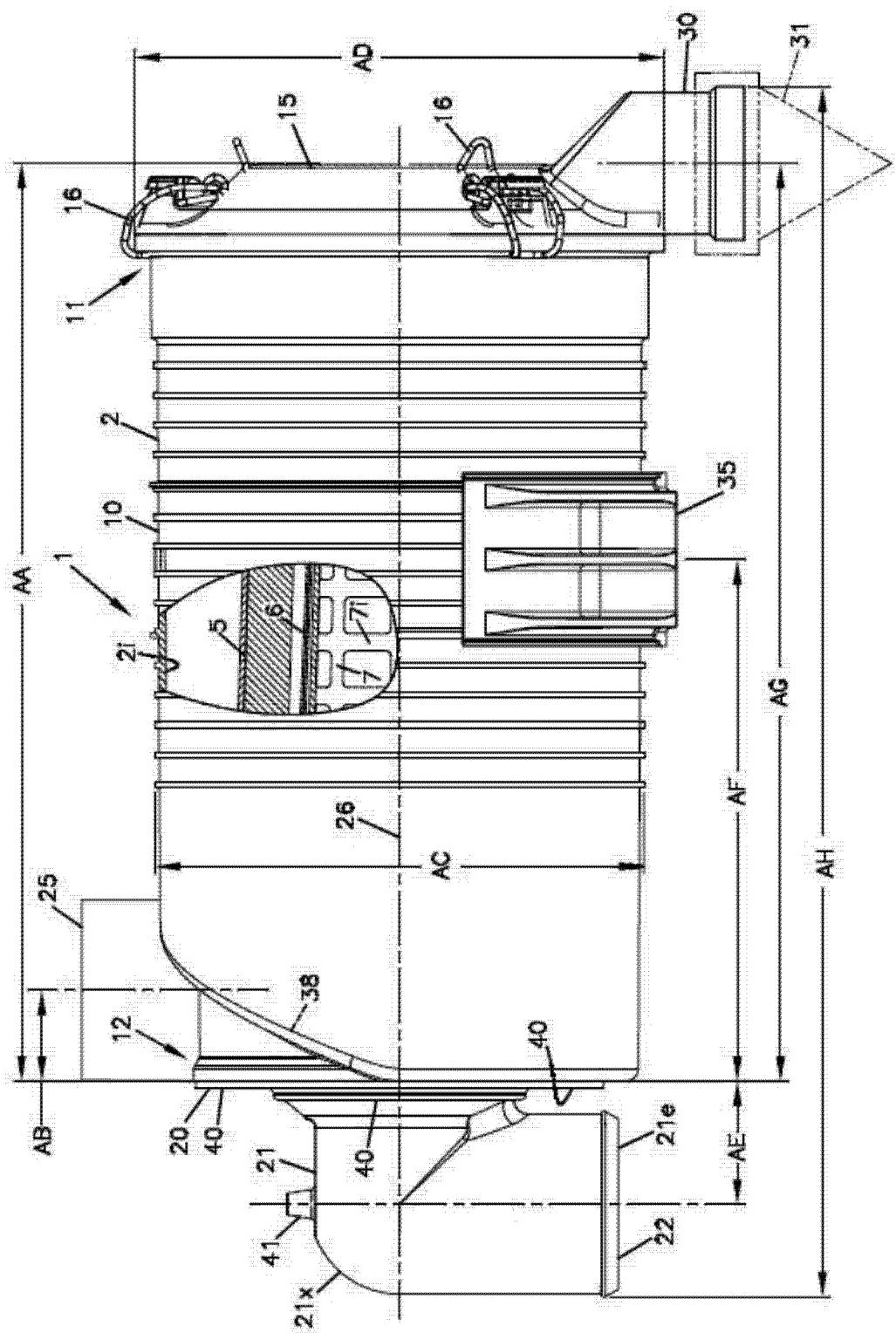


图 1

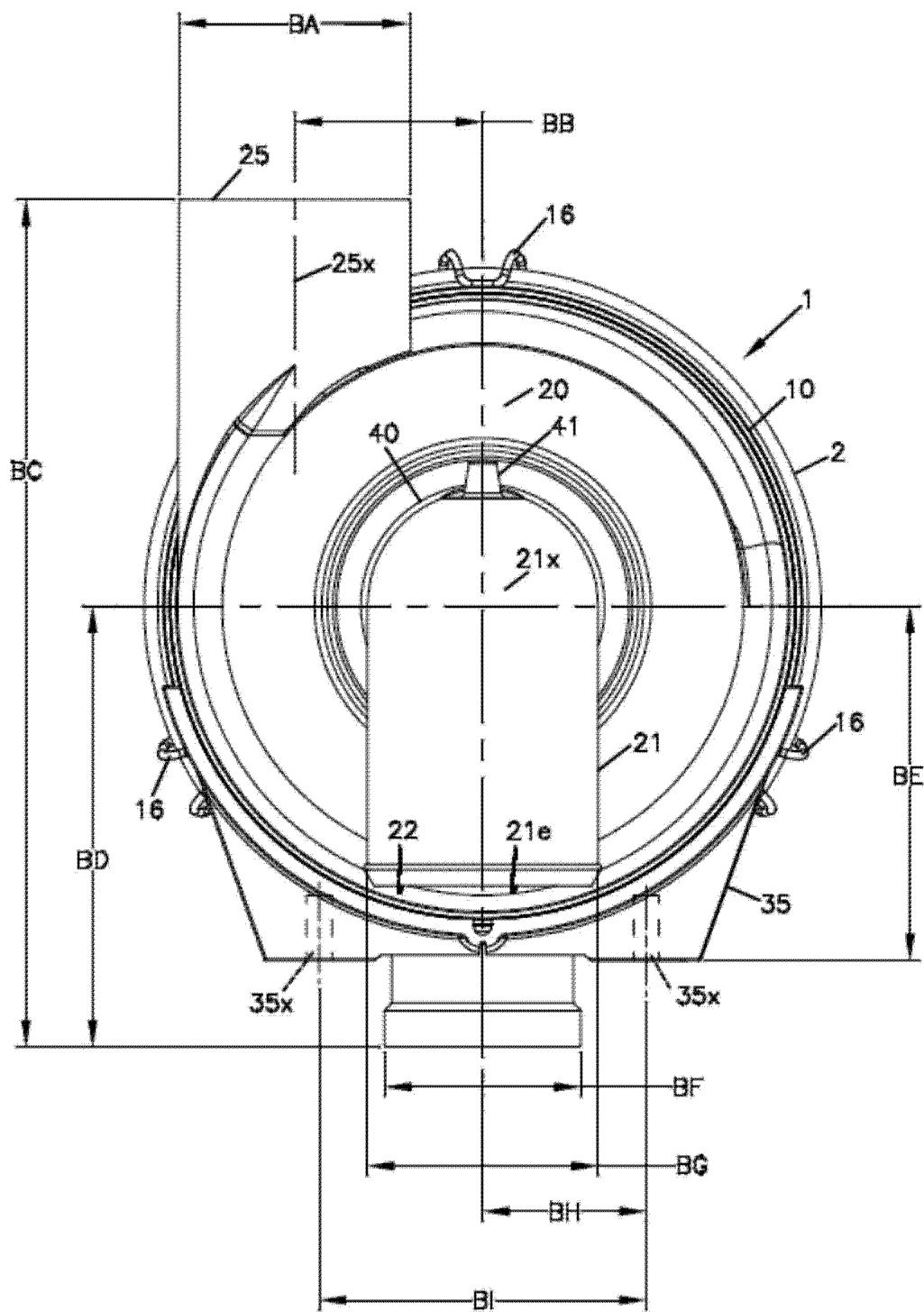


图 2

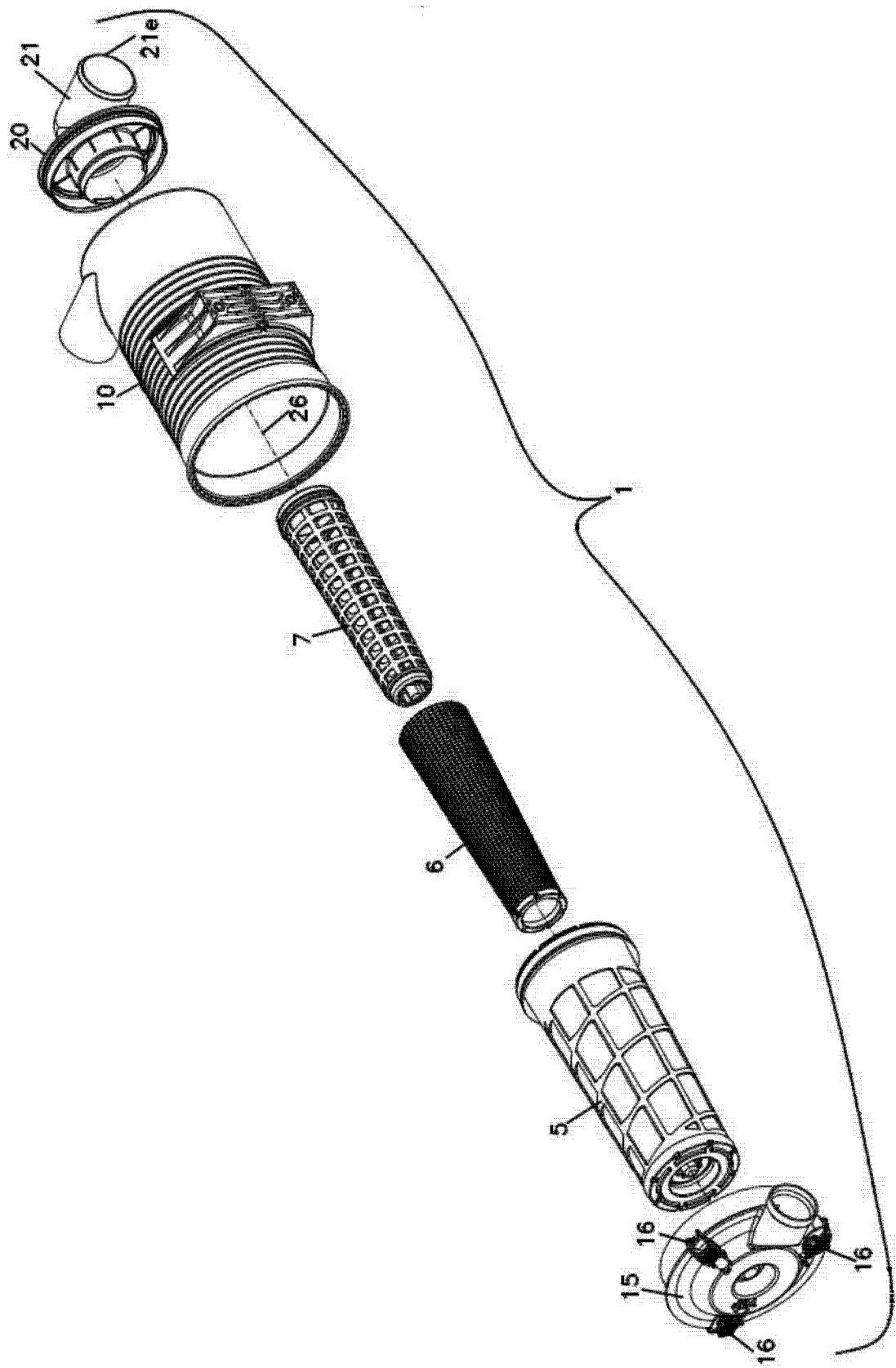


图 3

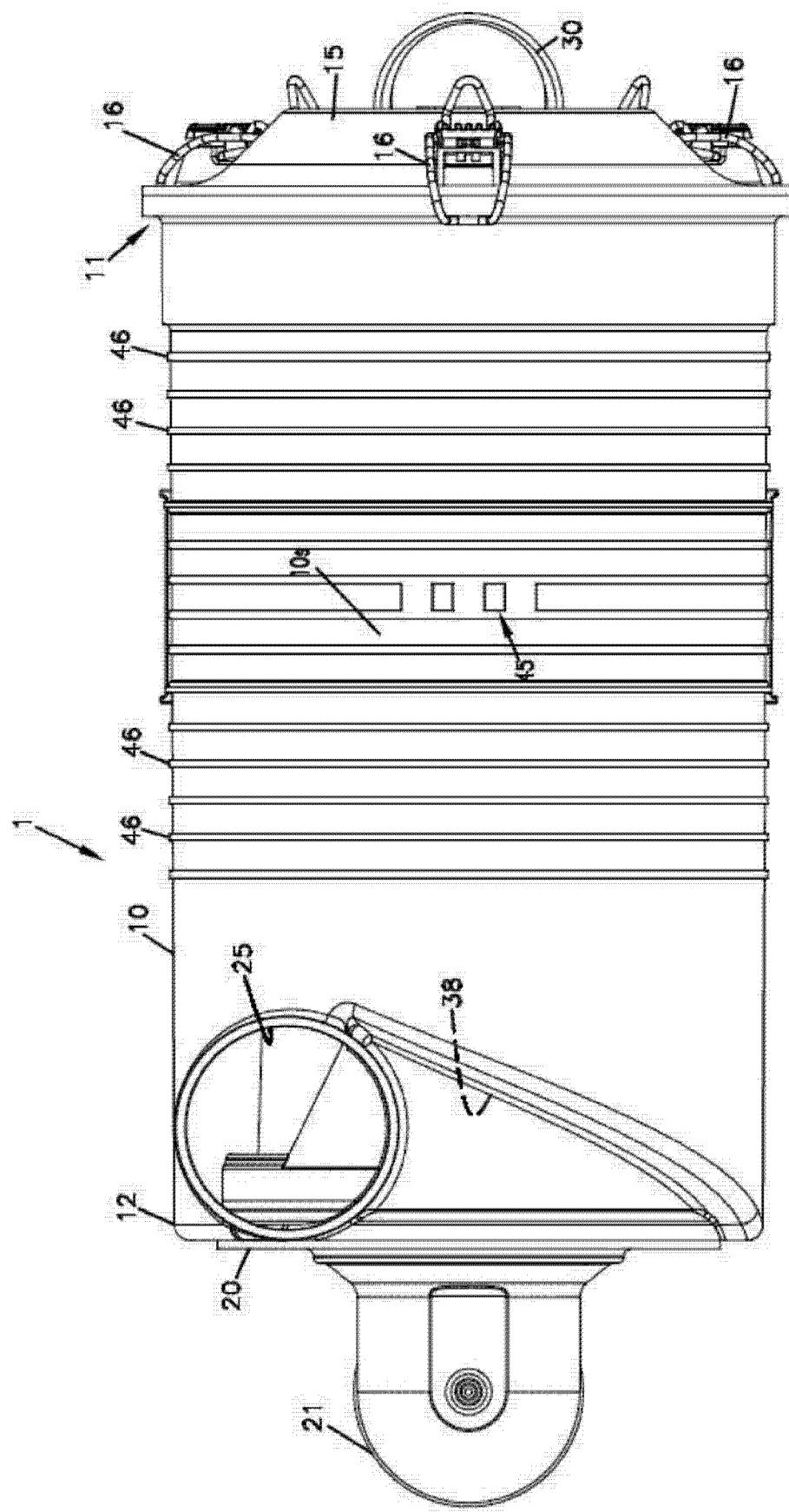


图 4

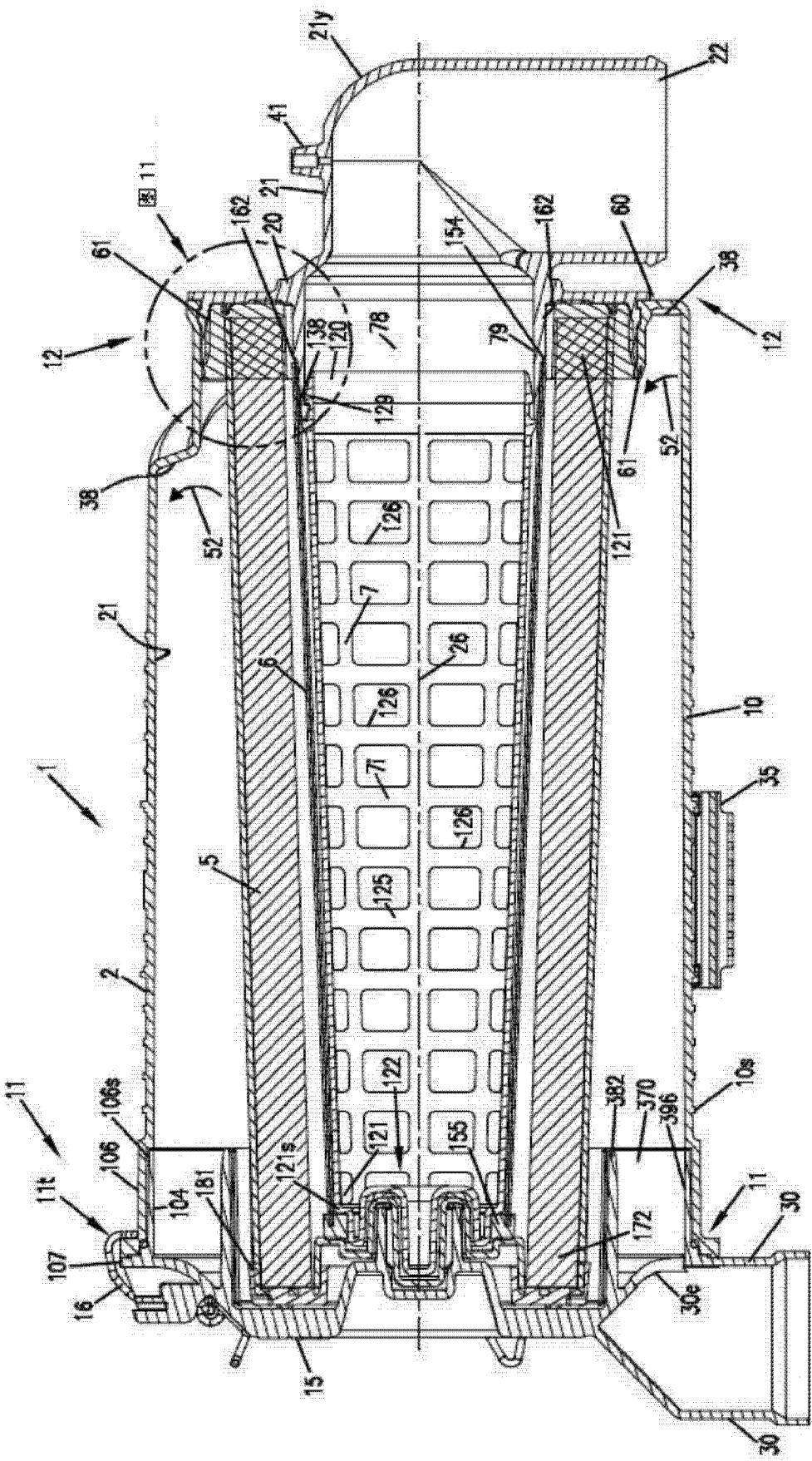


图 5

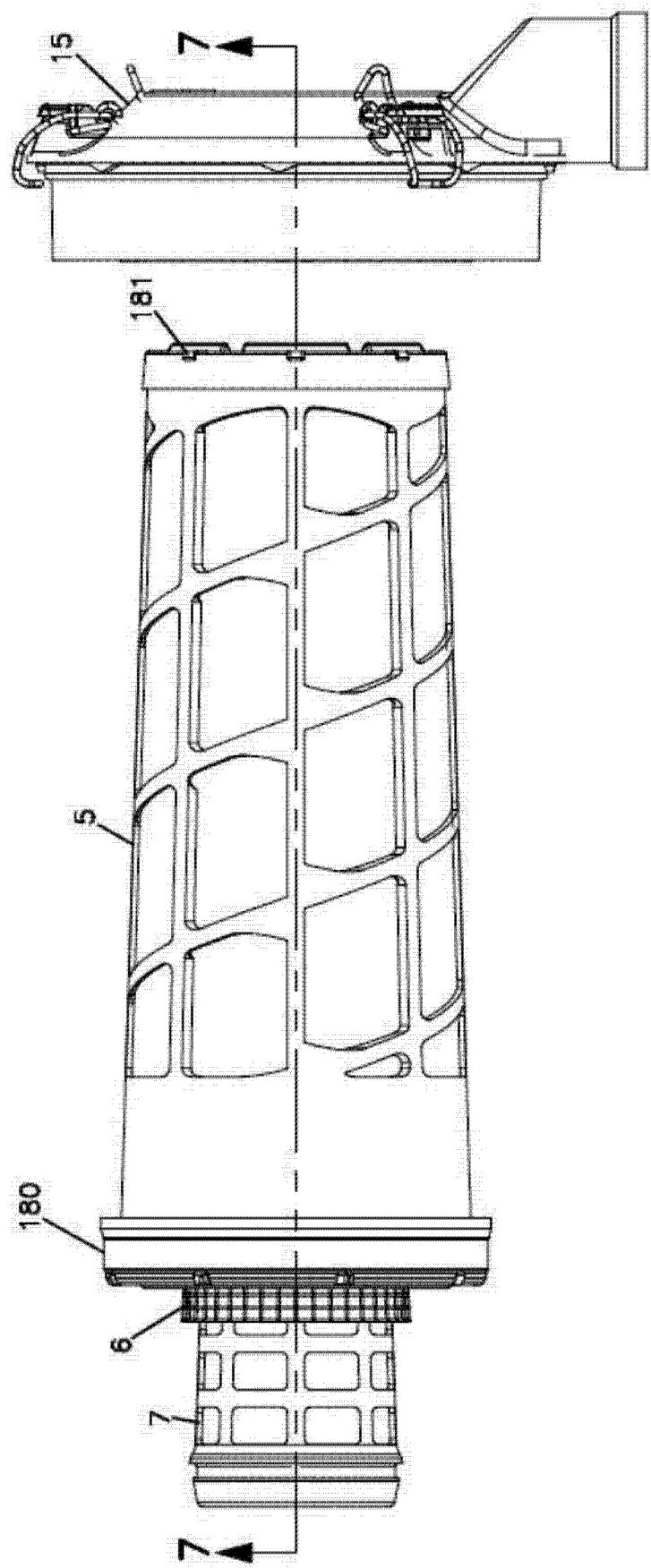


图 6

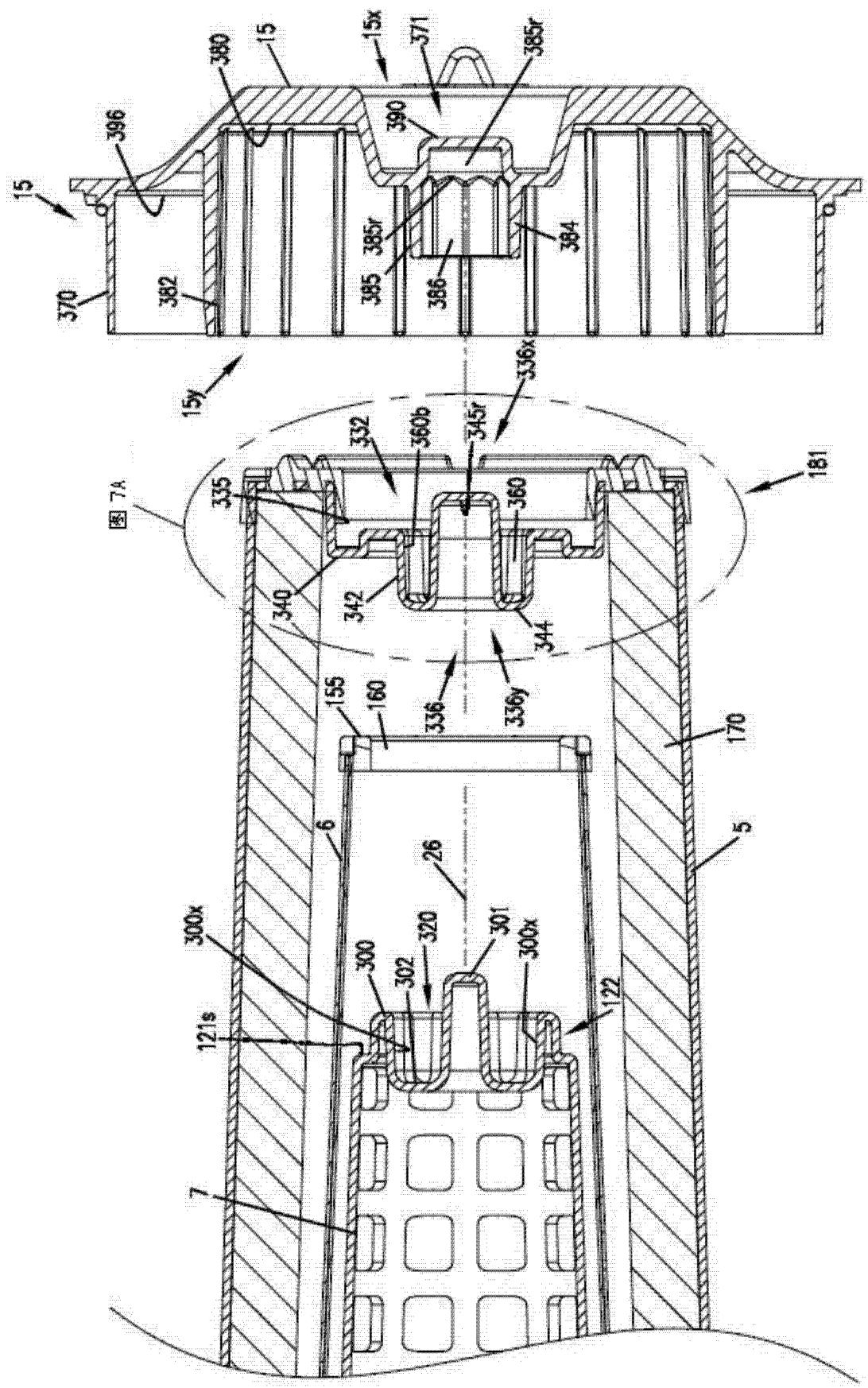


图 7

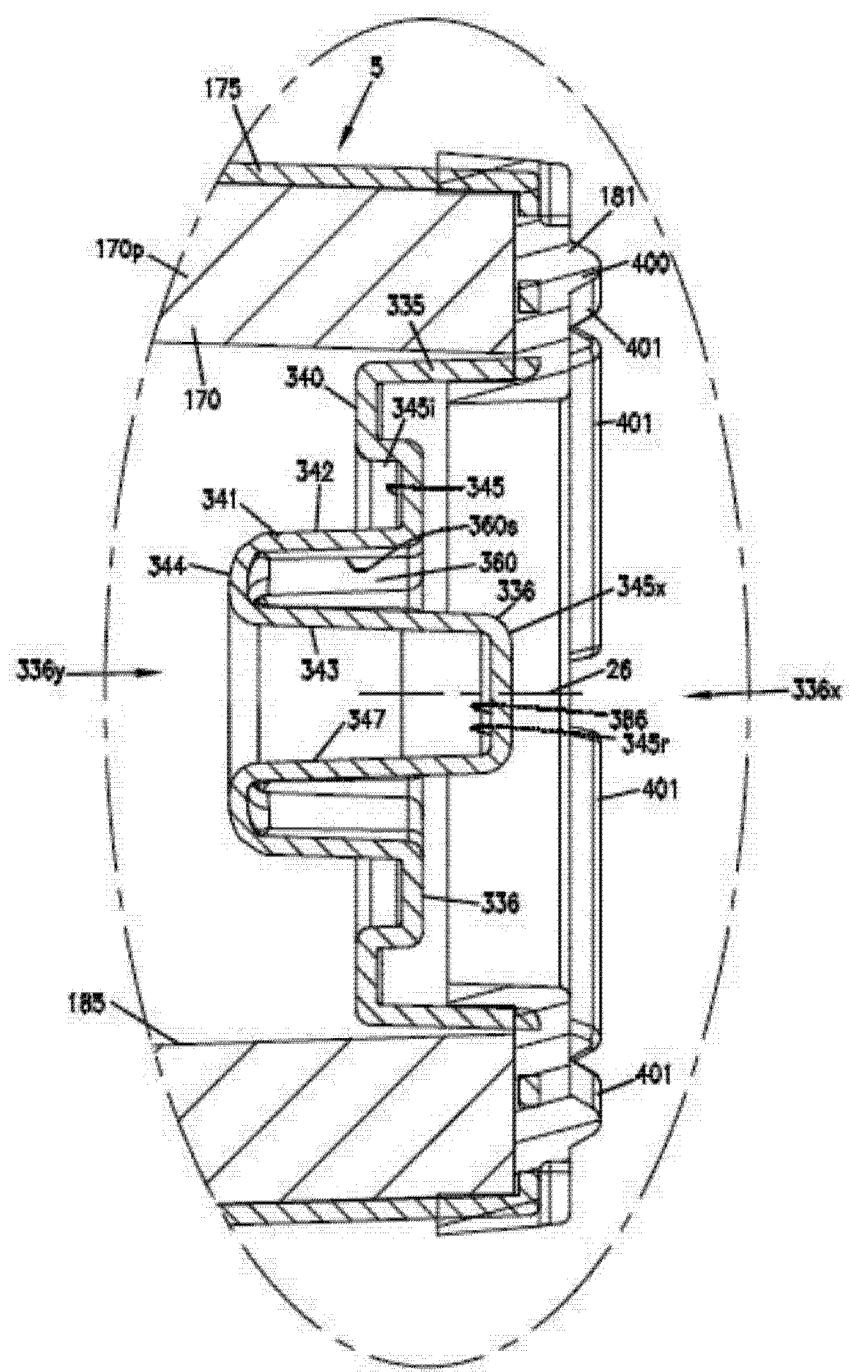


图 7A

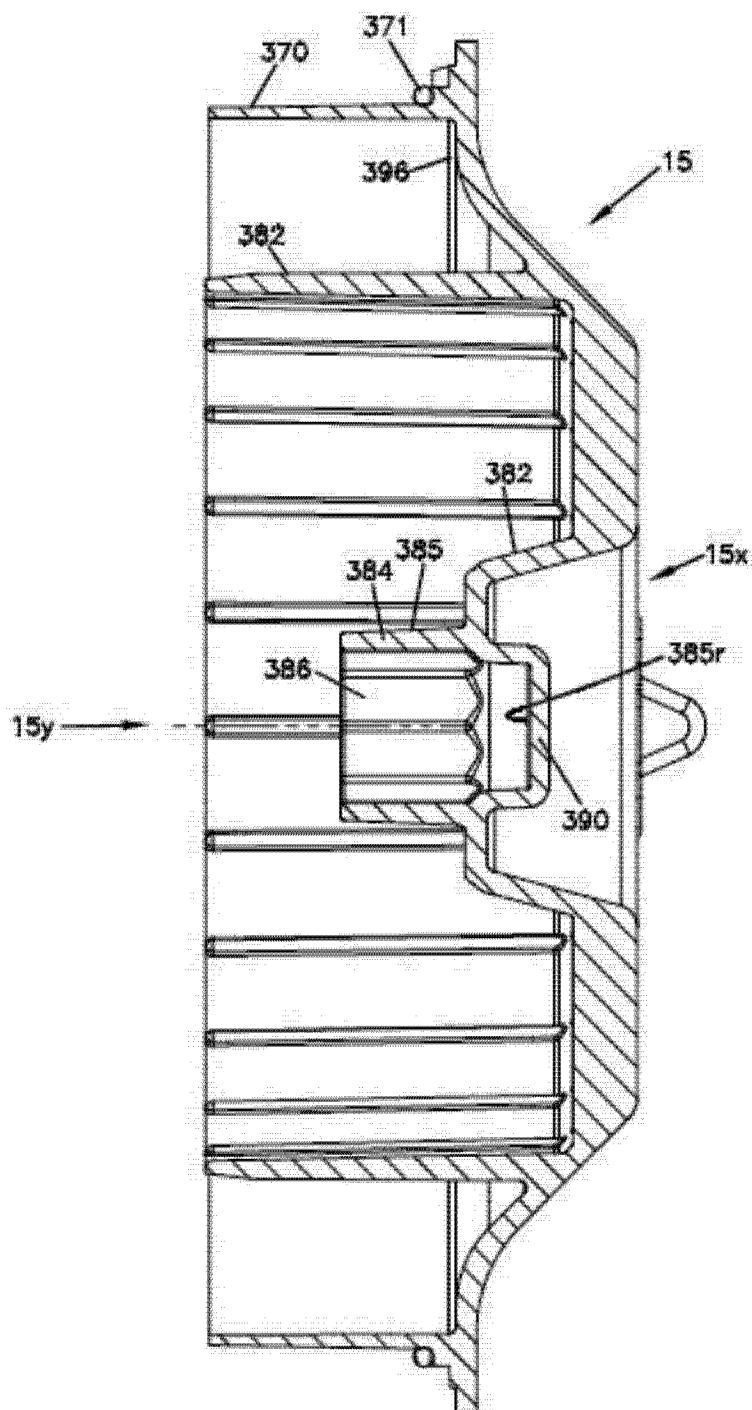


图 7B

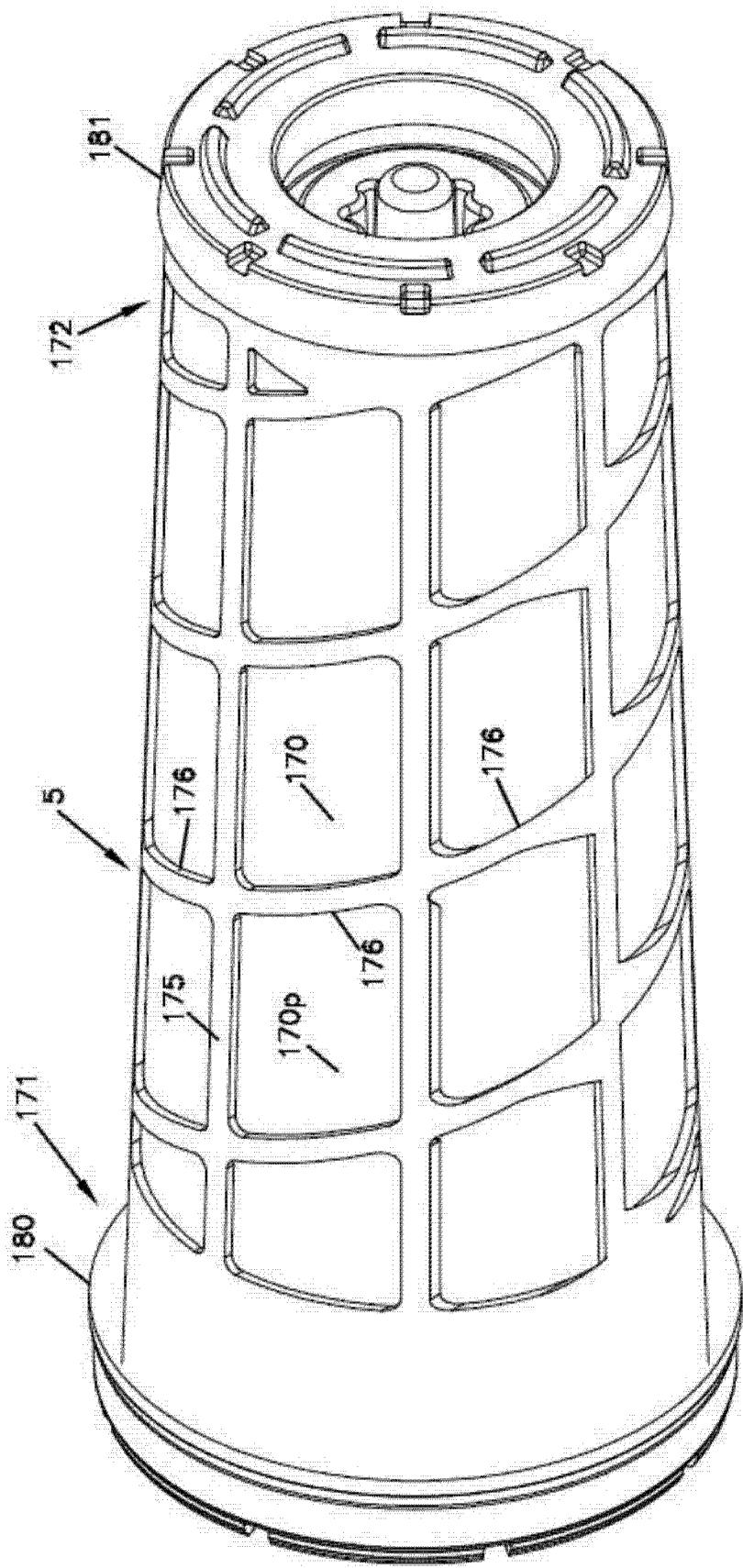


图 8

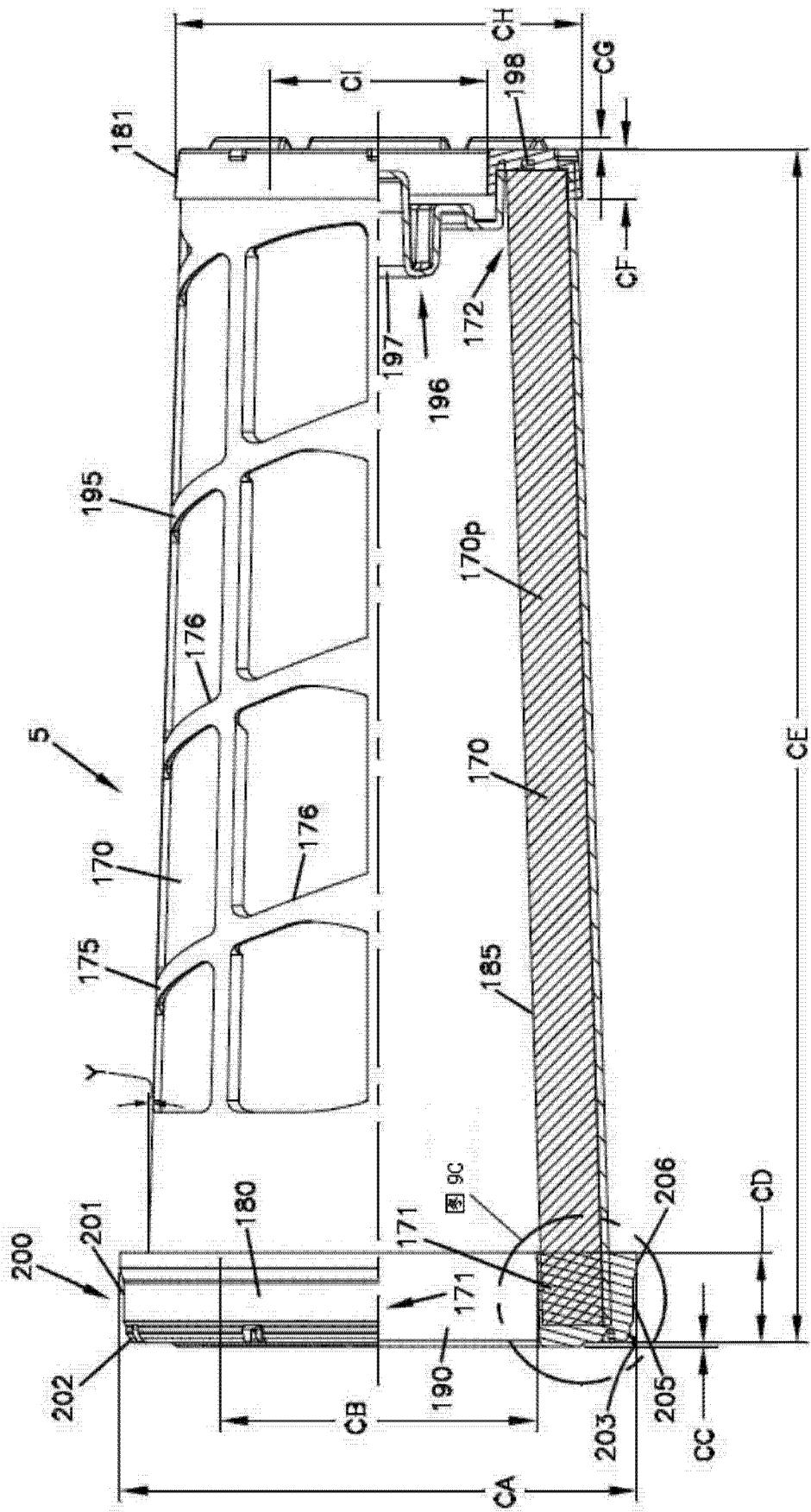


图 9

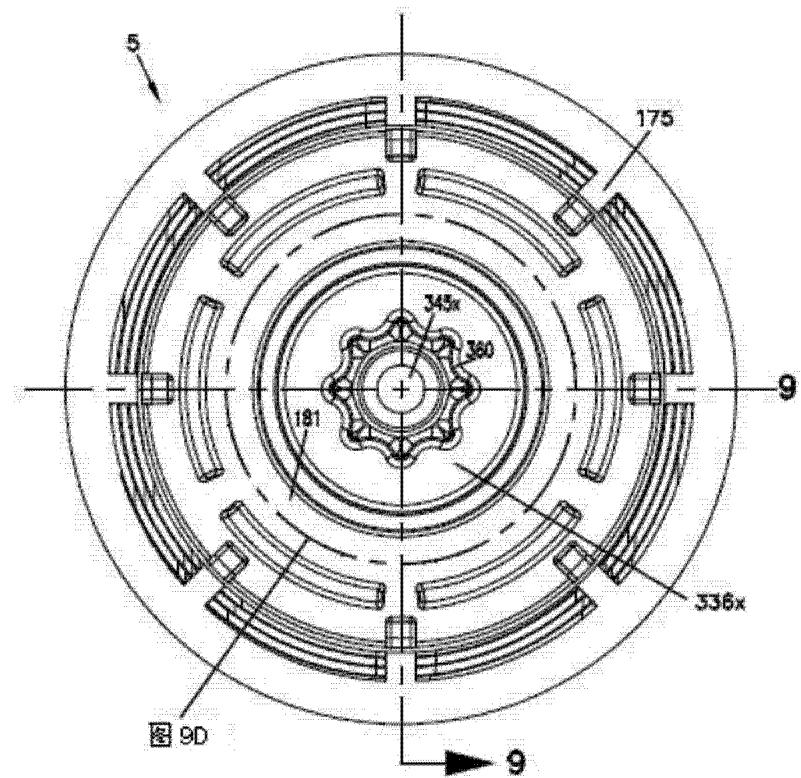


图 9A

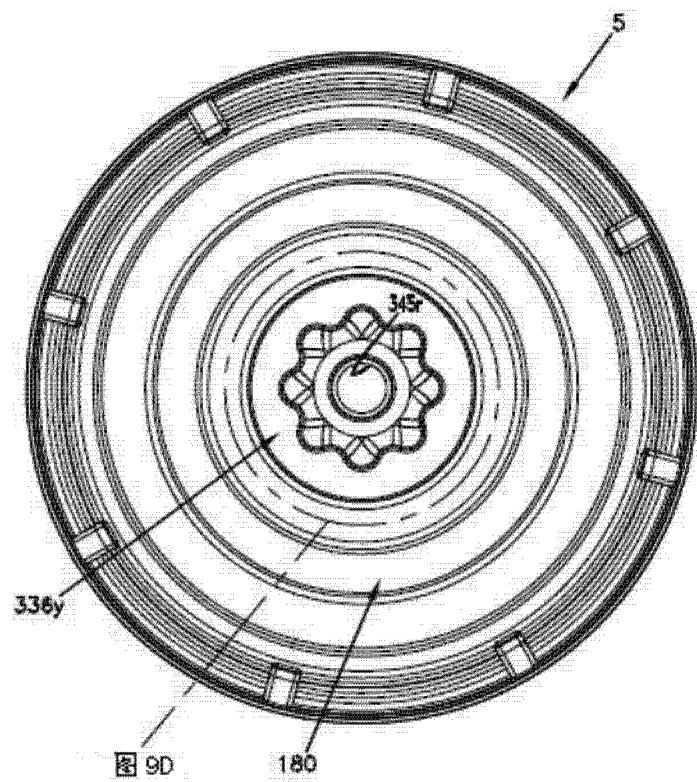


图 9B

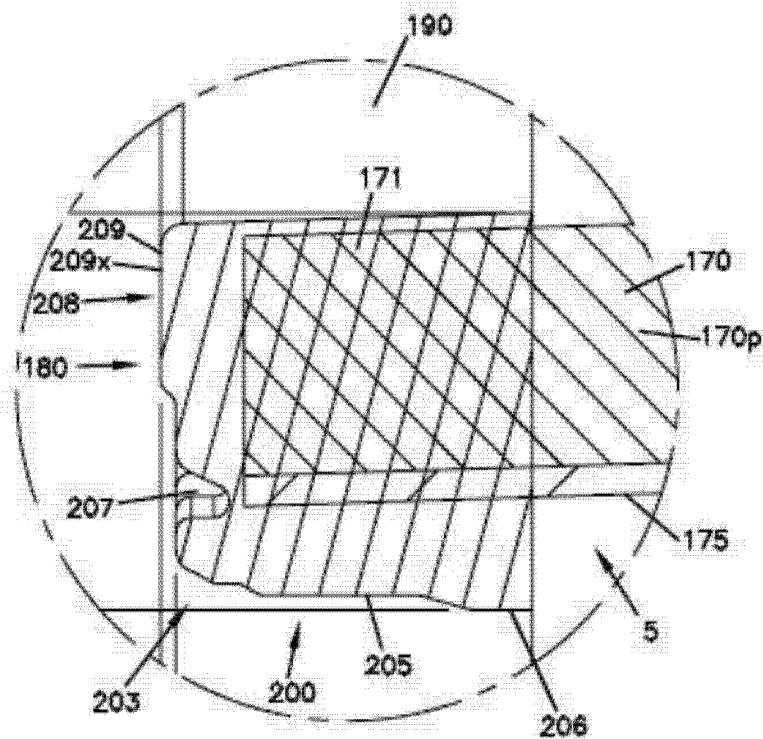


图 9C

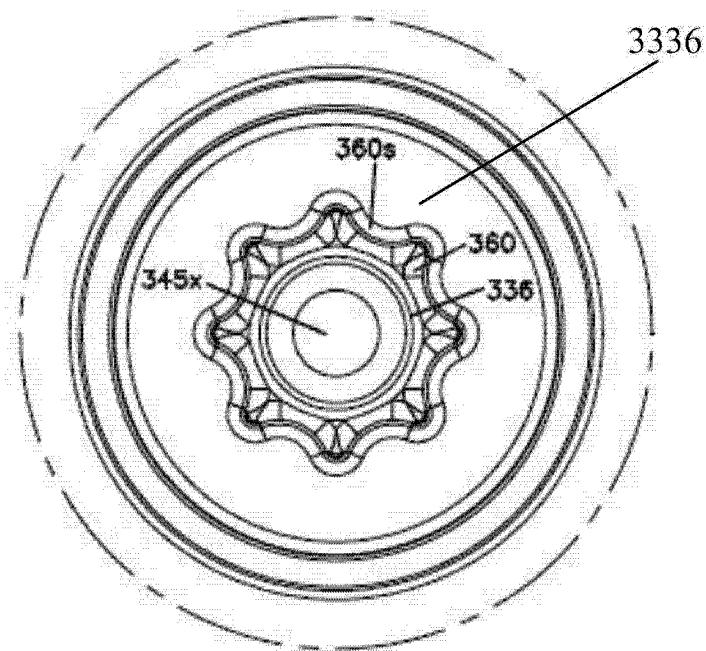


图 9D

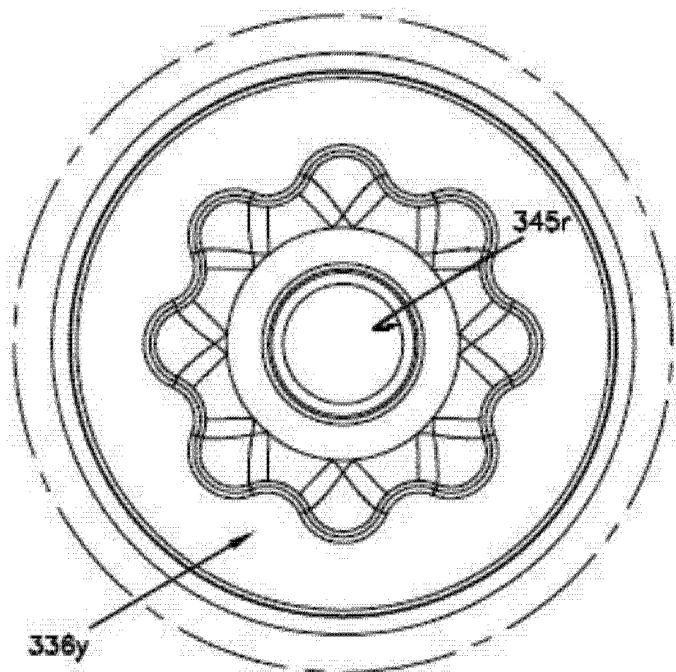


图 9E

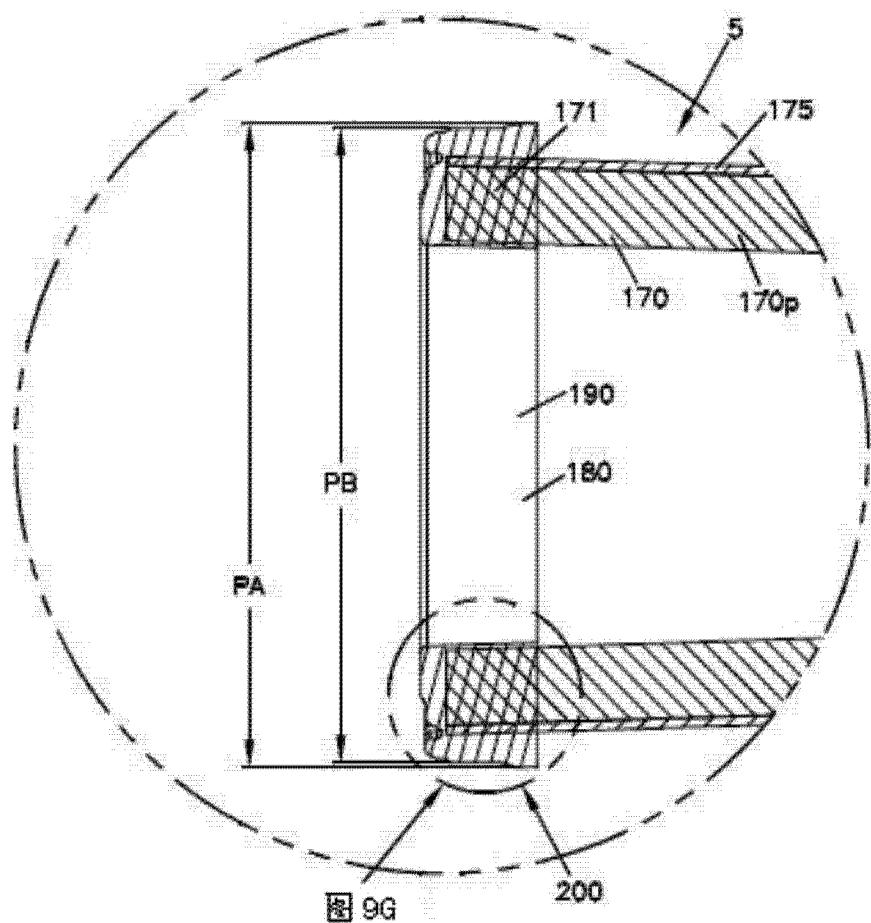


图 9F

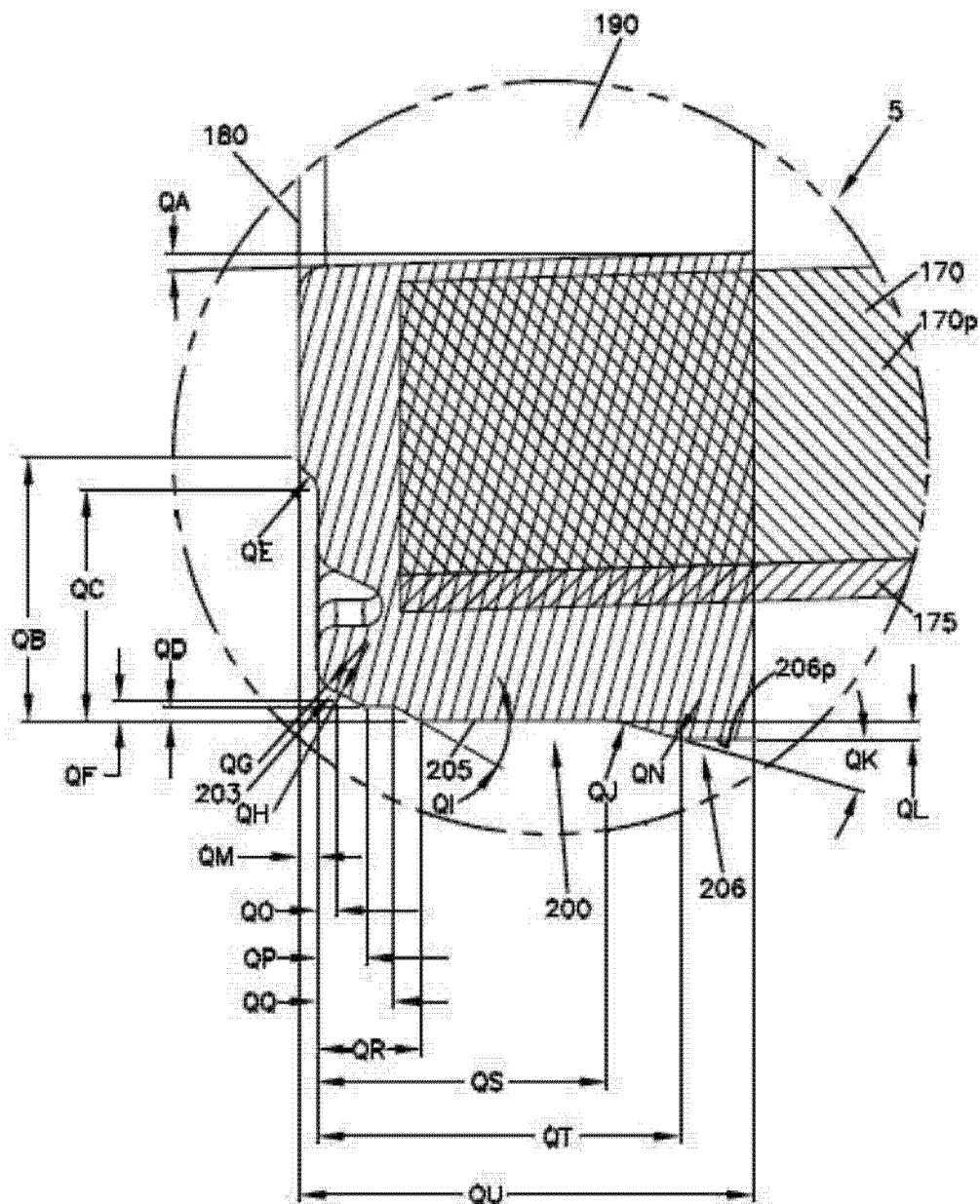


图 9G

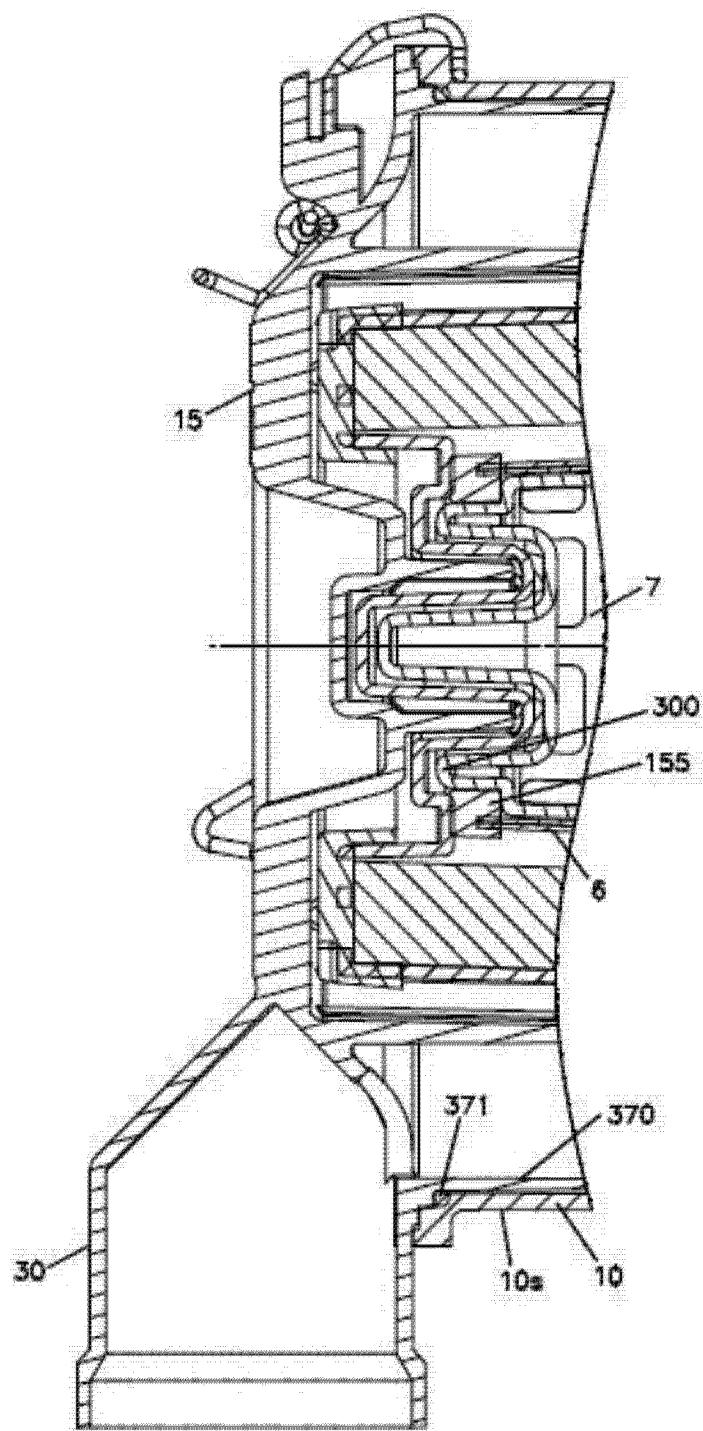


图 10

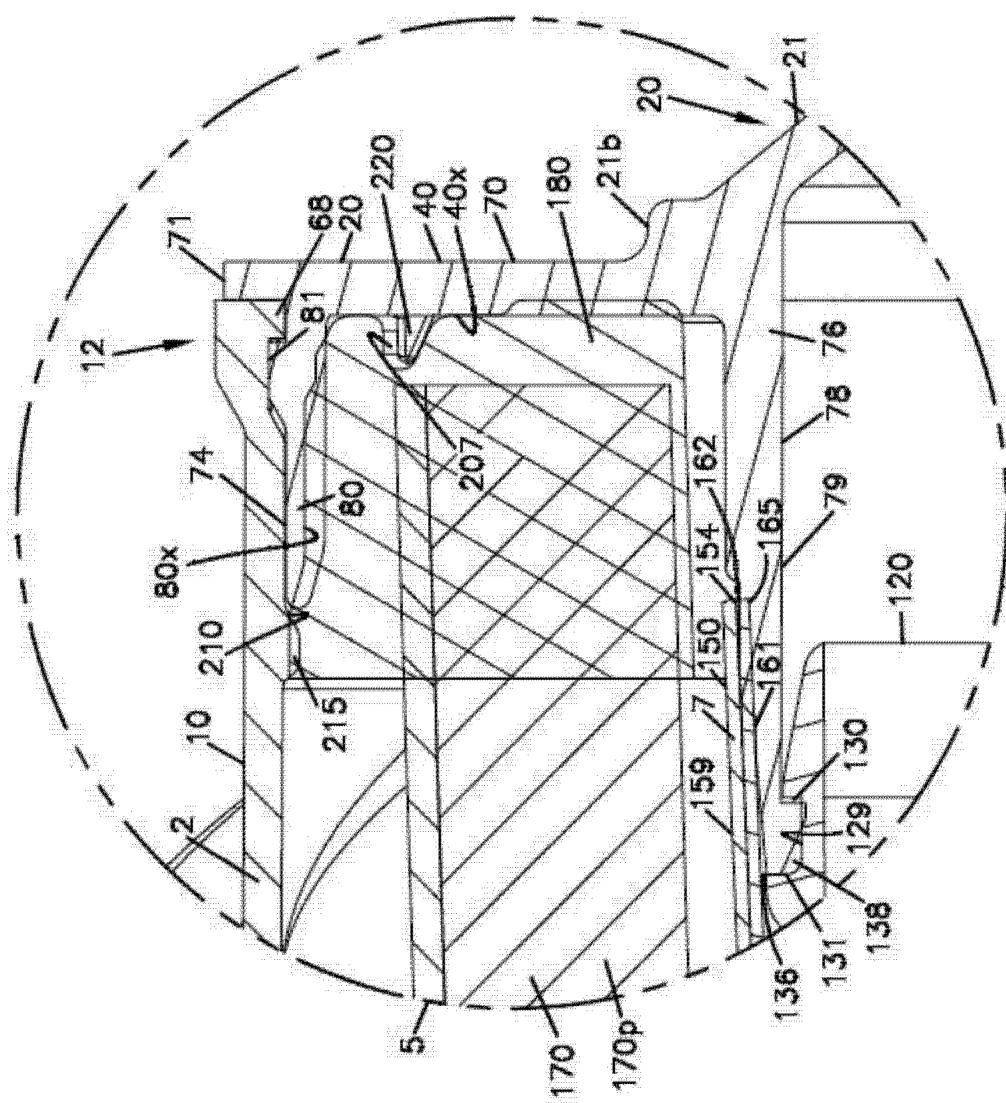


图 11

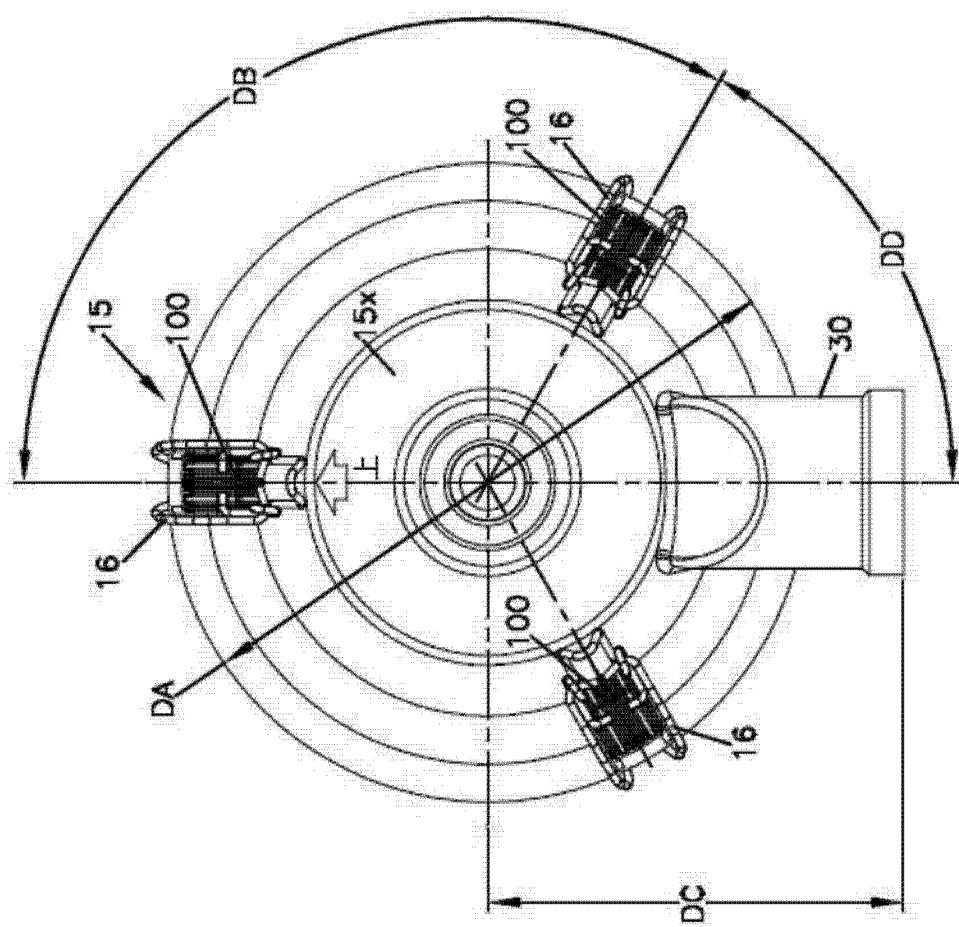


图 12

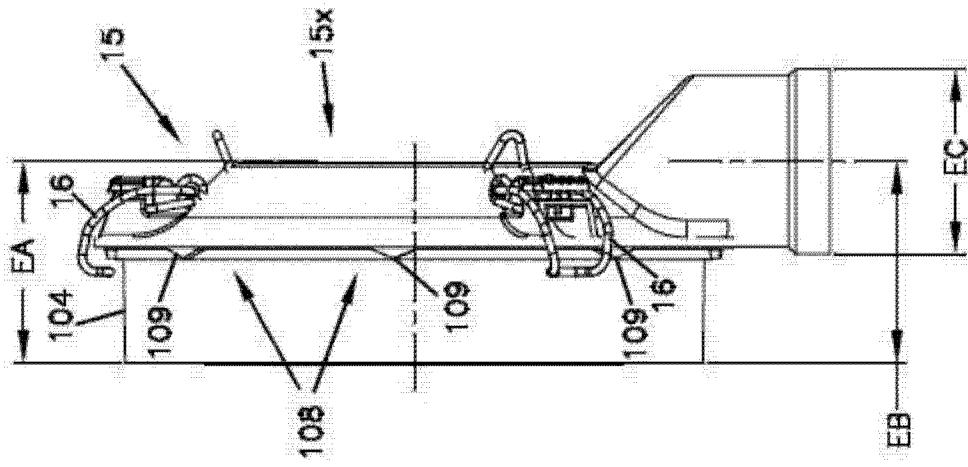


图 13

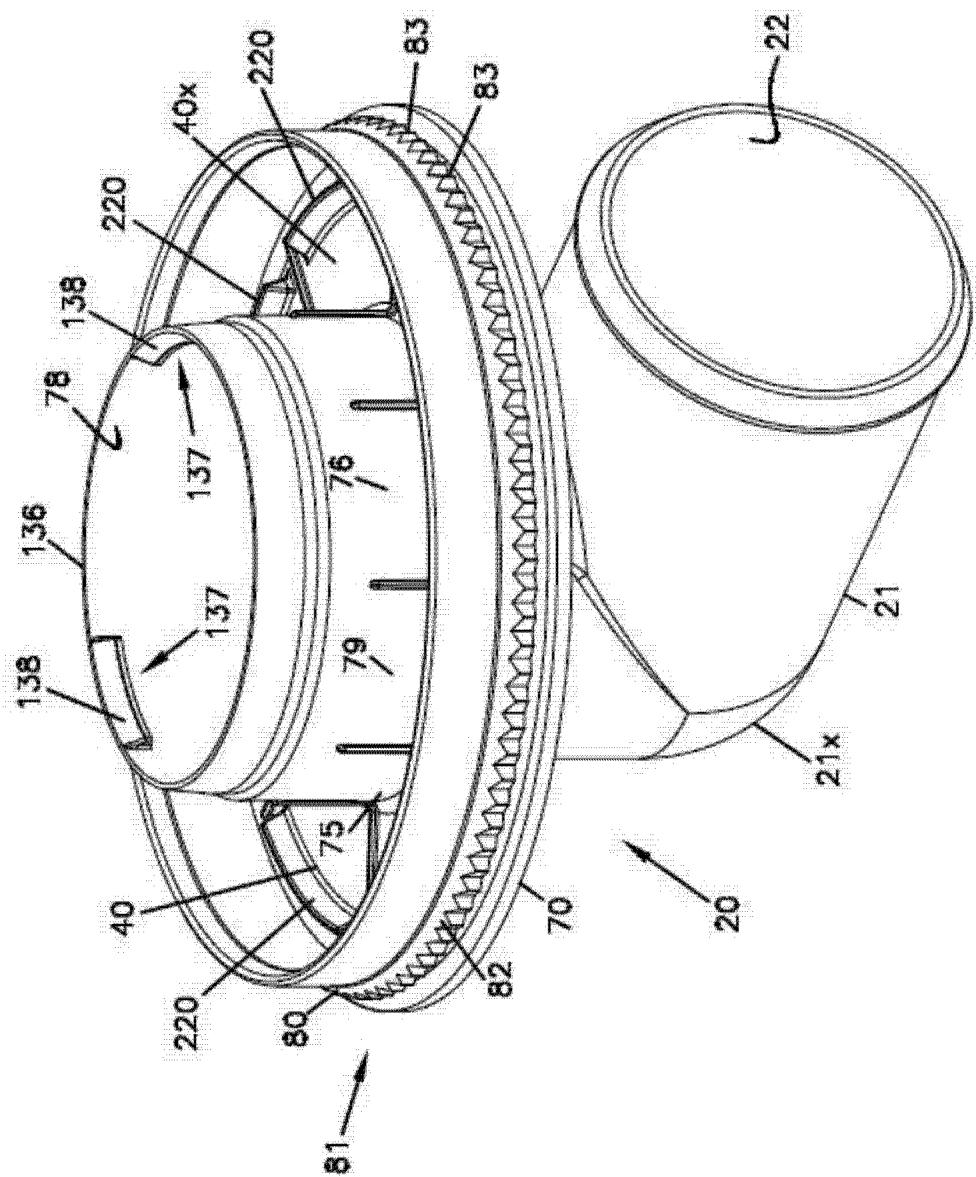


图 14

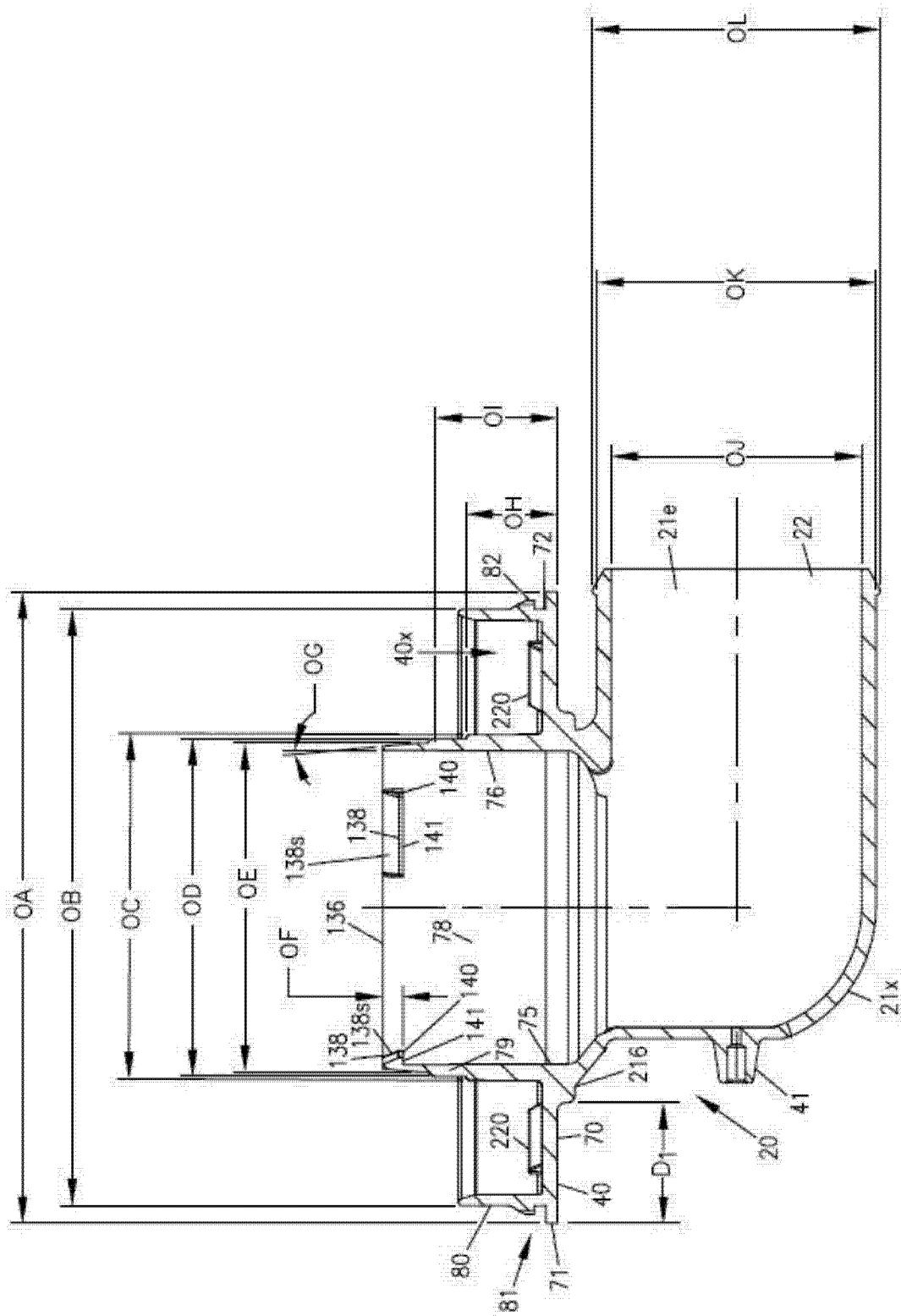


图 14A

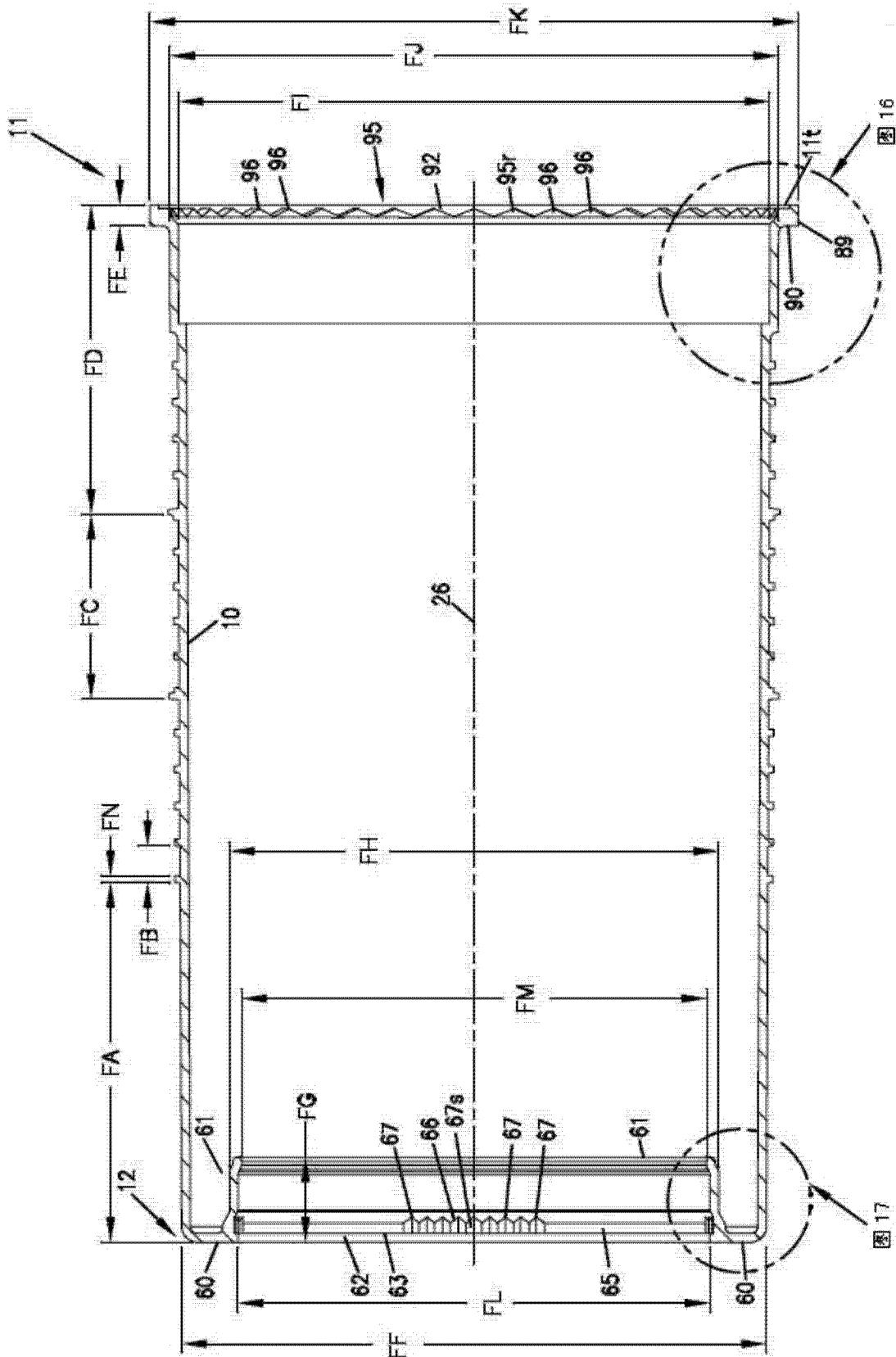


图 15

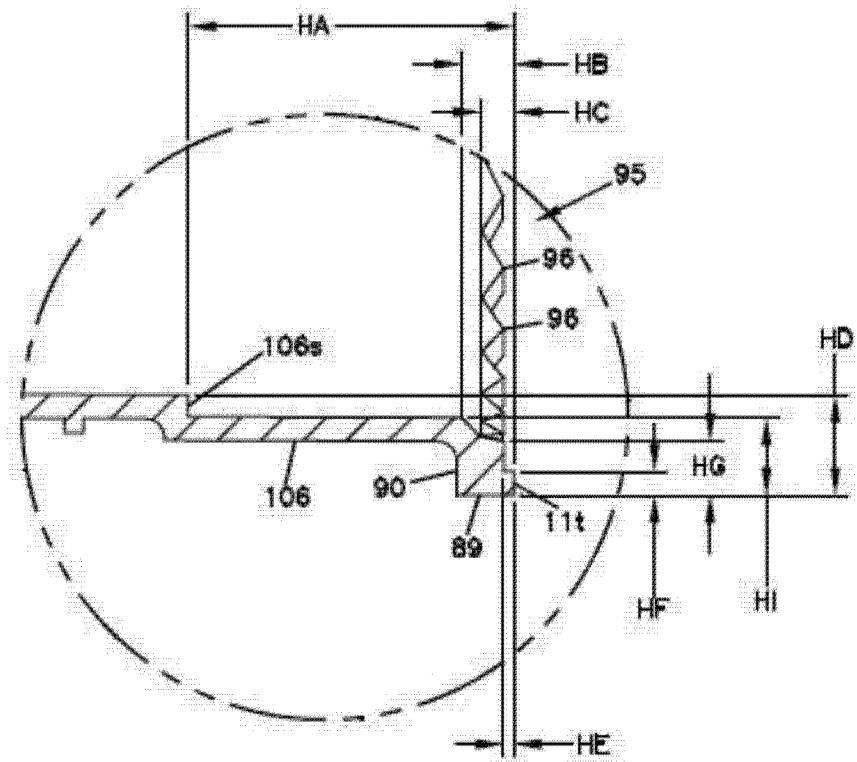


图 16

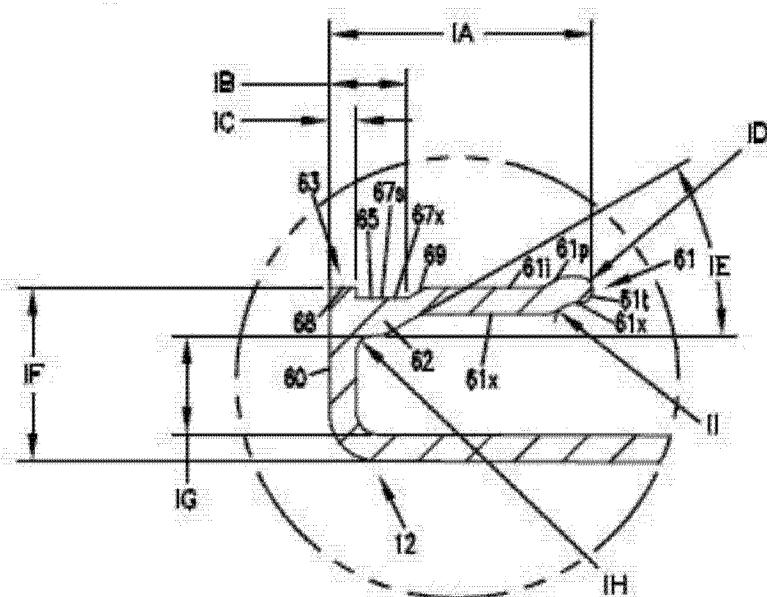


图 17

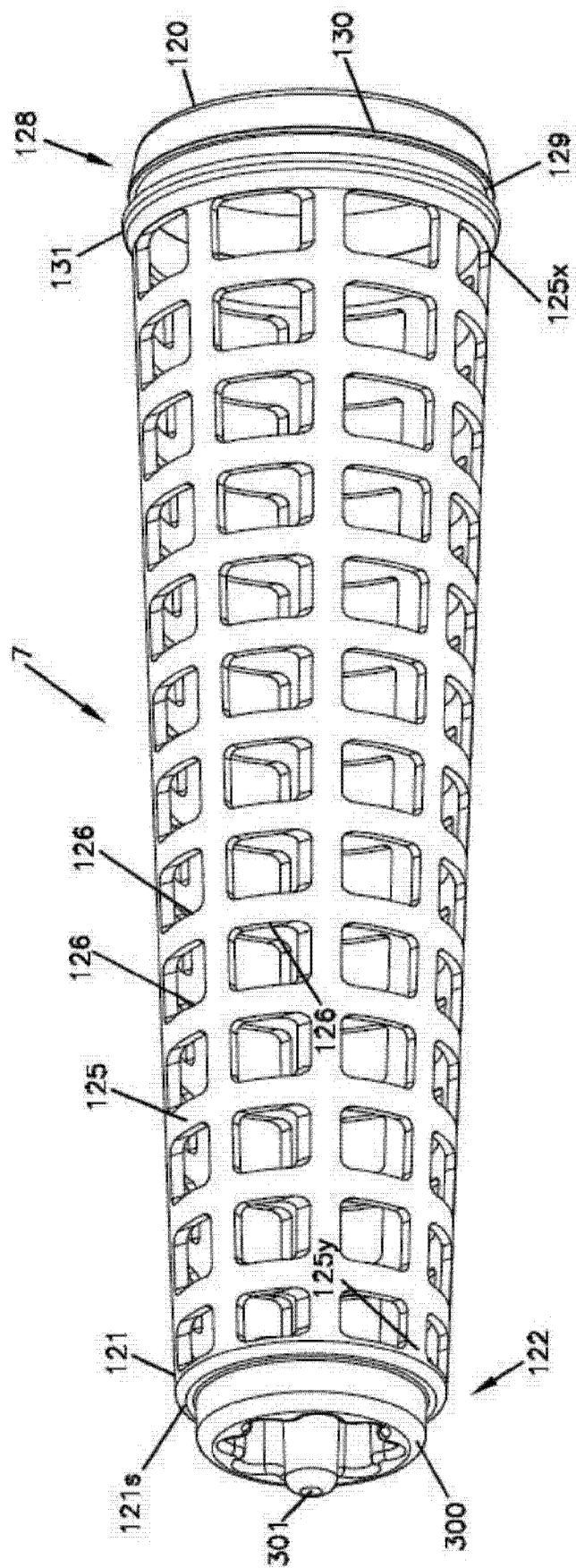


图 18

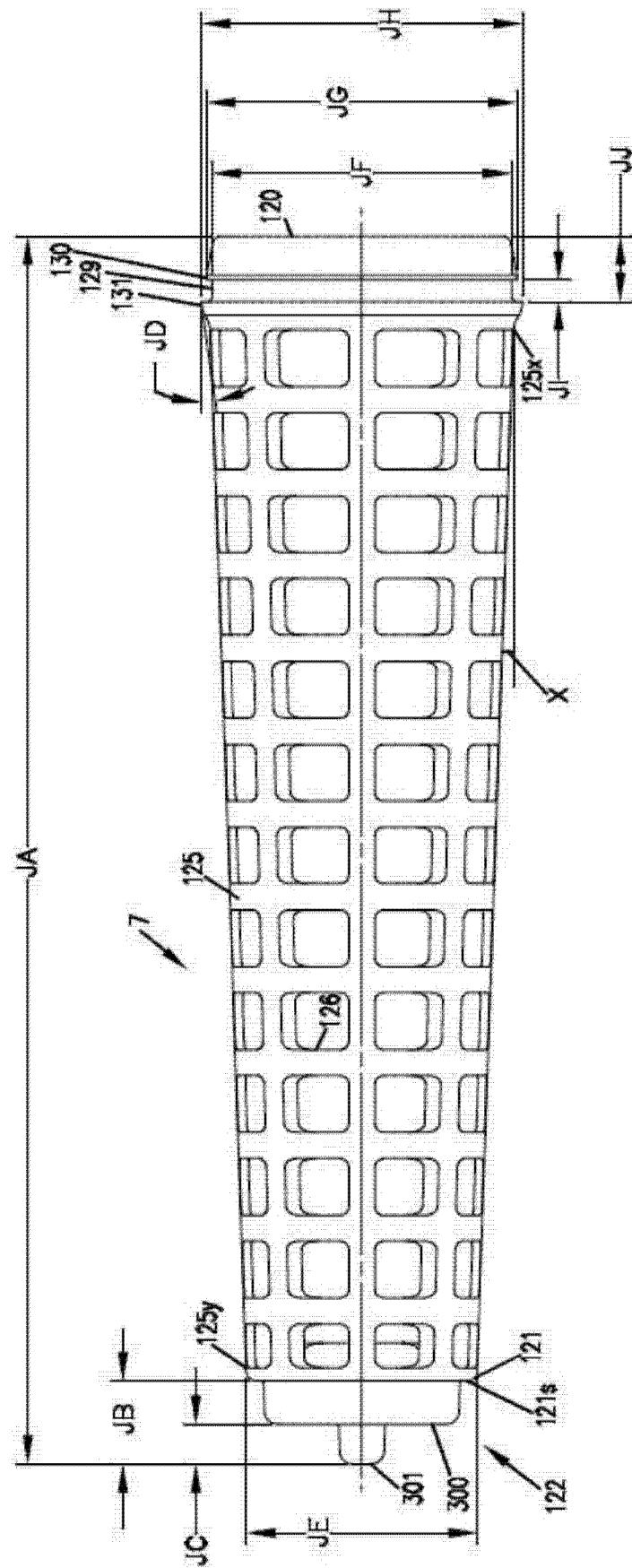


图 19

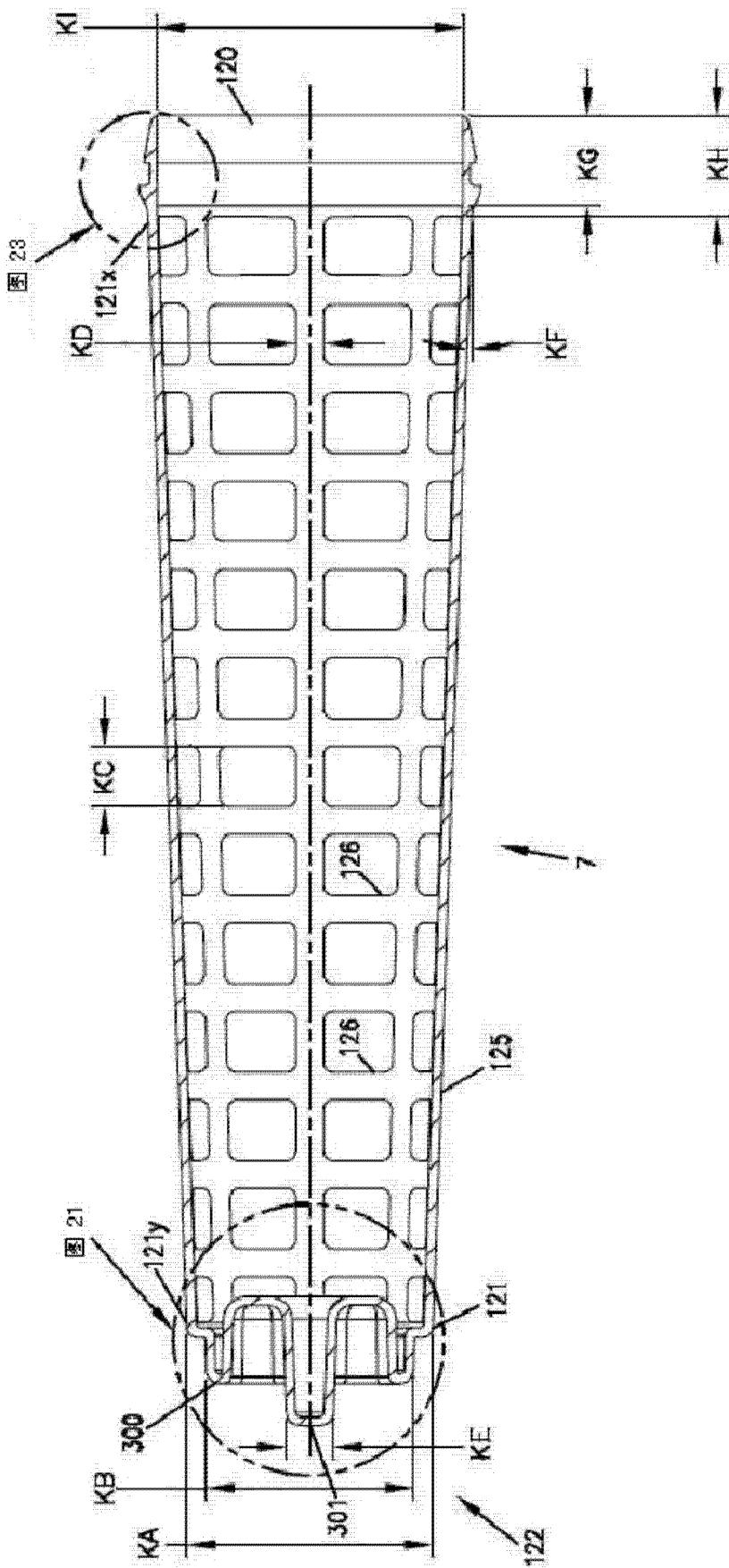


图 20

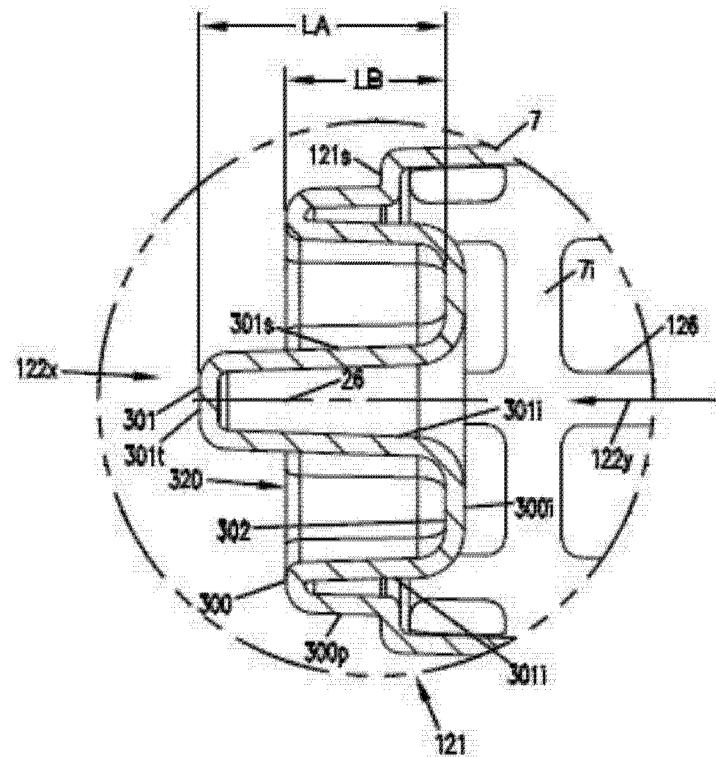


图 21

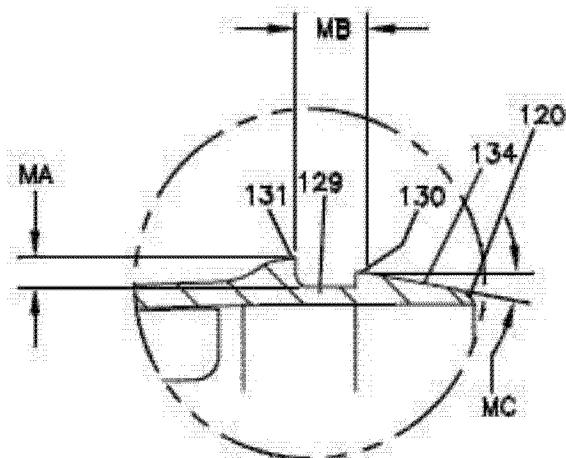


图 23

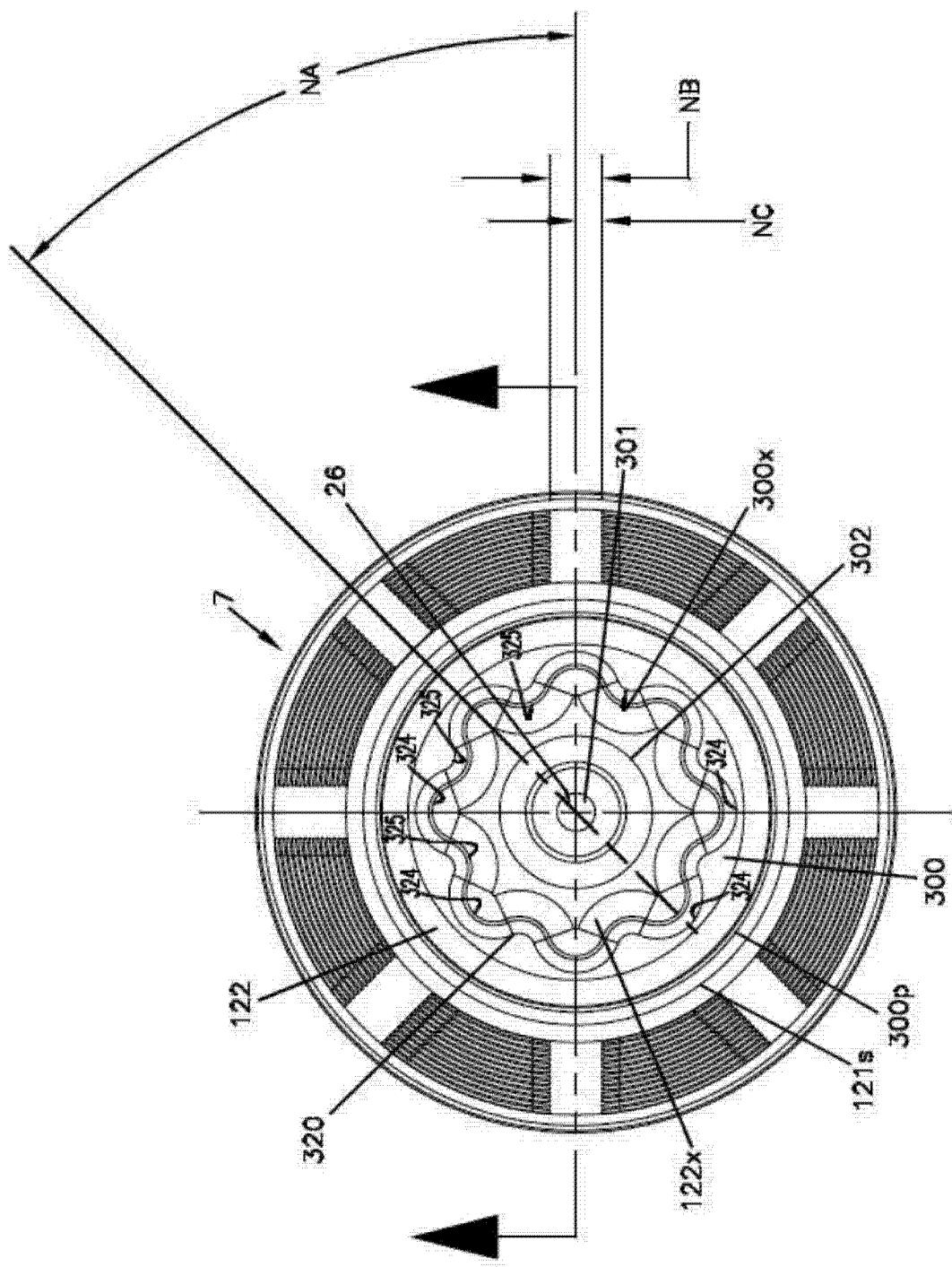


图 22

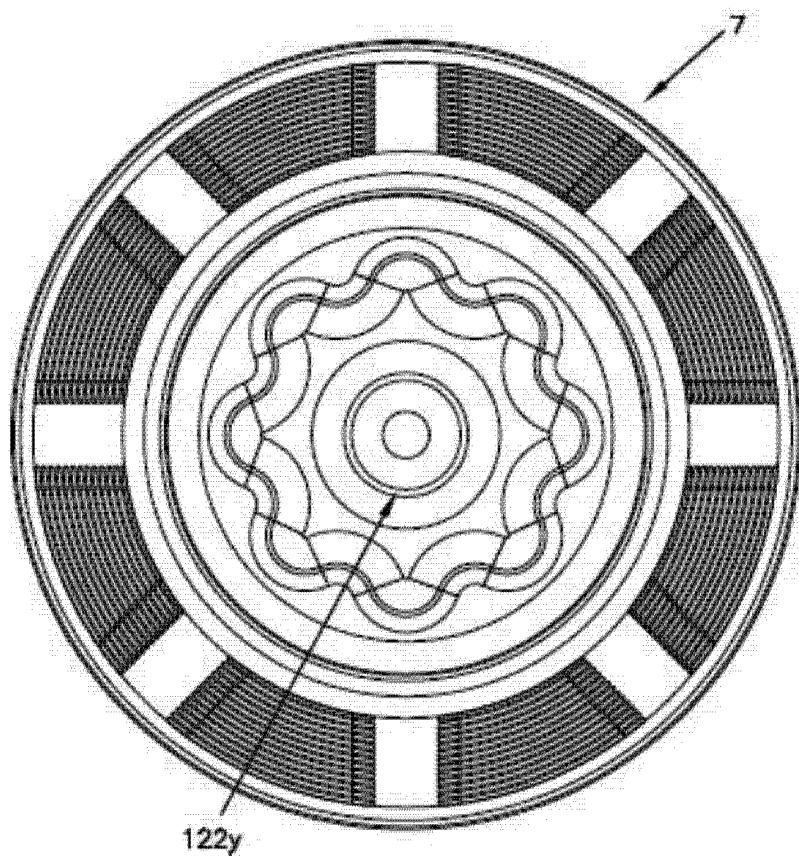


图 22A

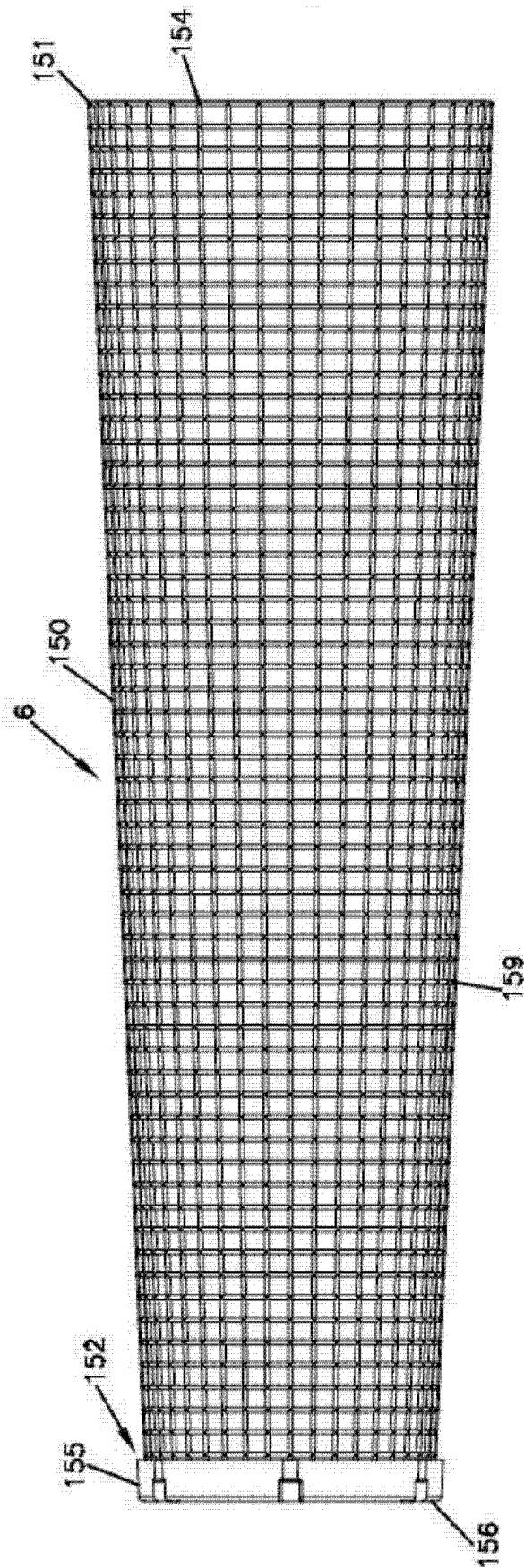


图 24

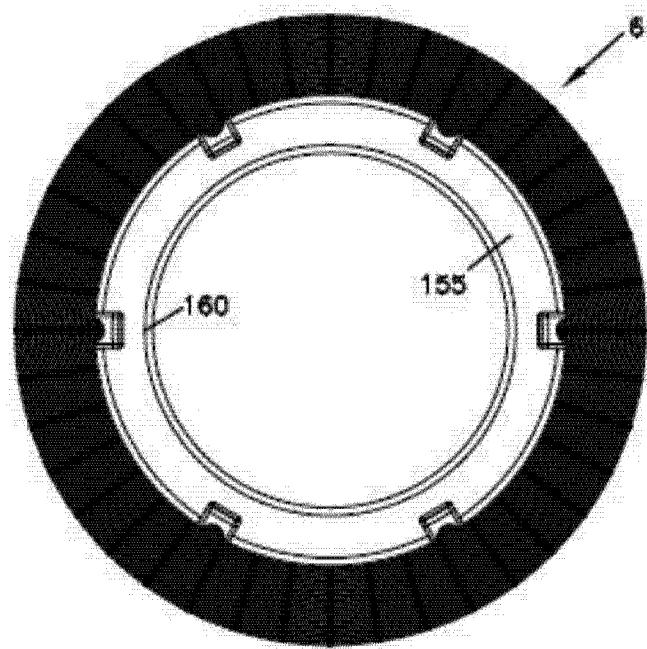


图 25

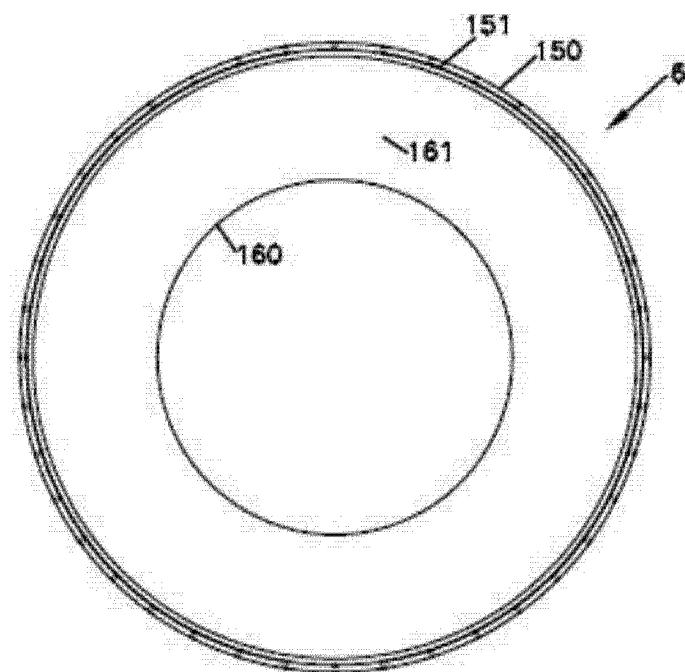


图 26

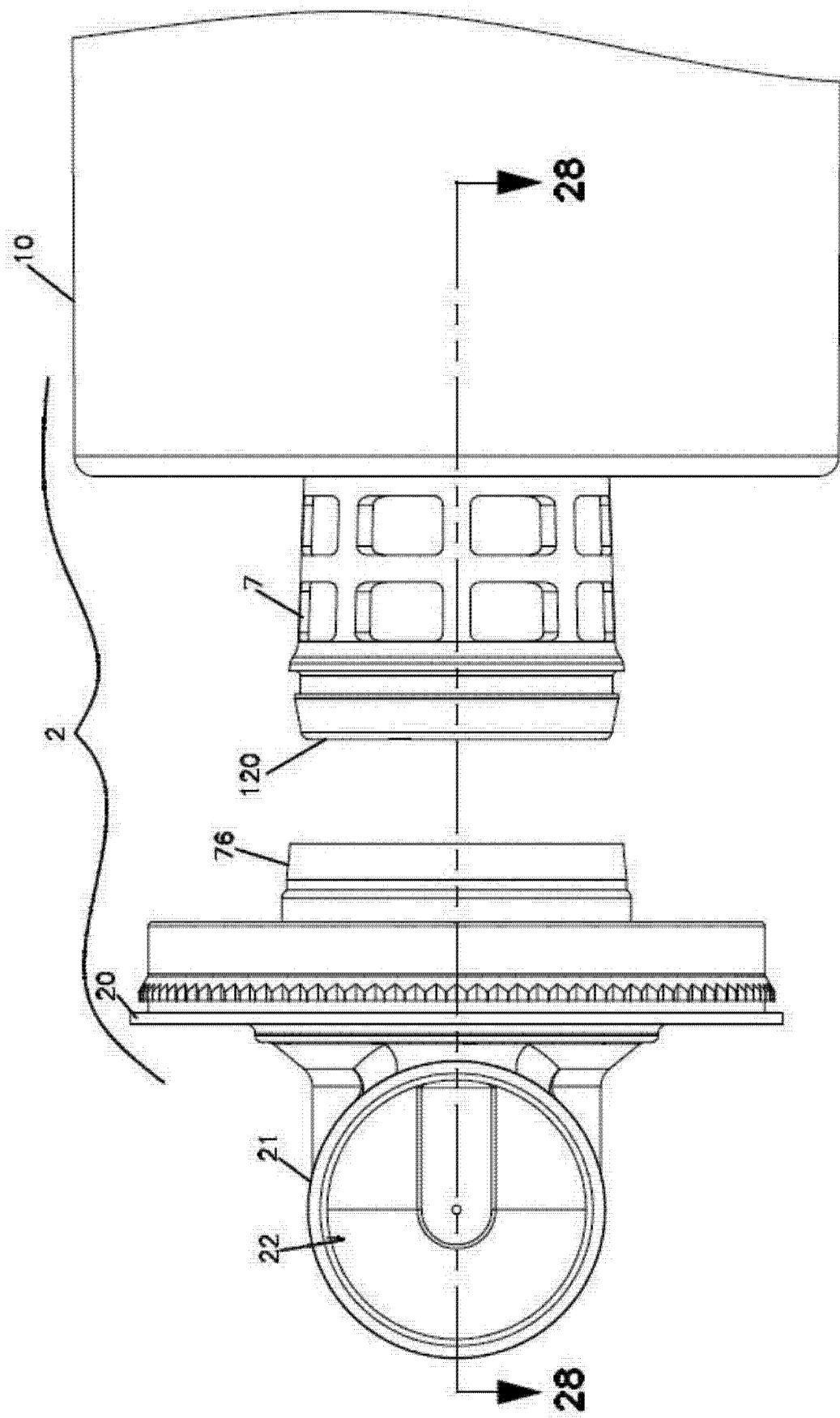


图 27

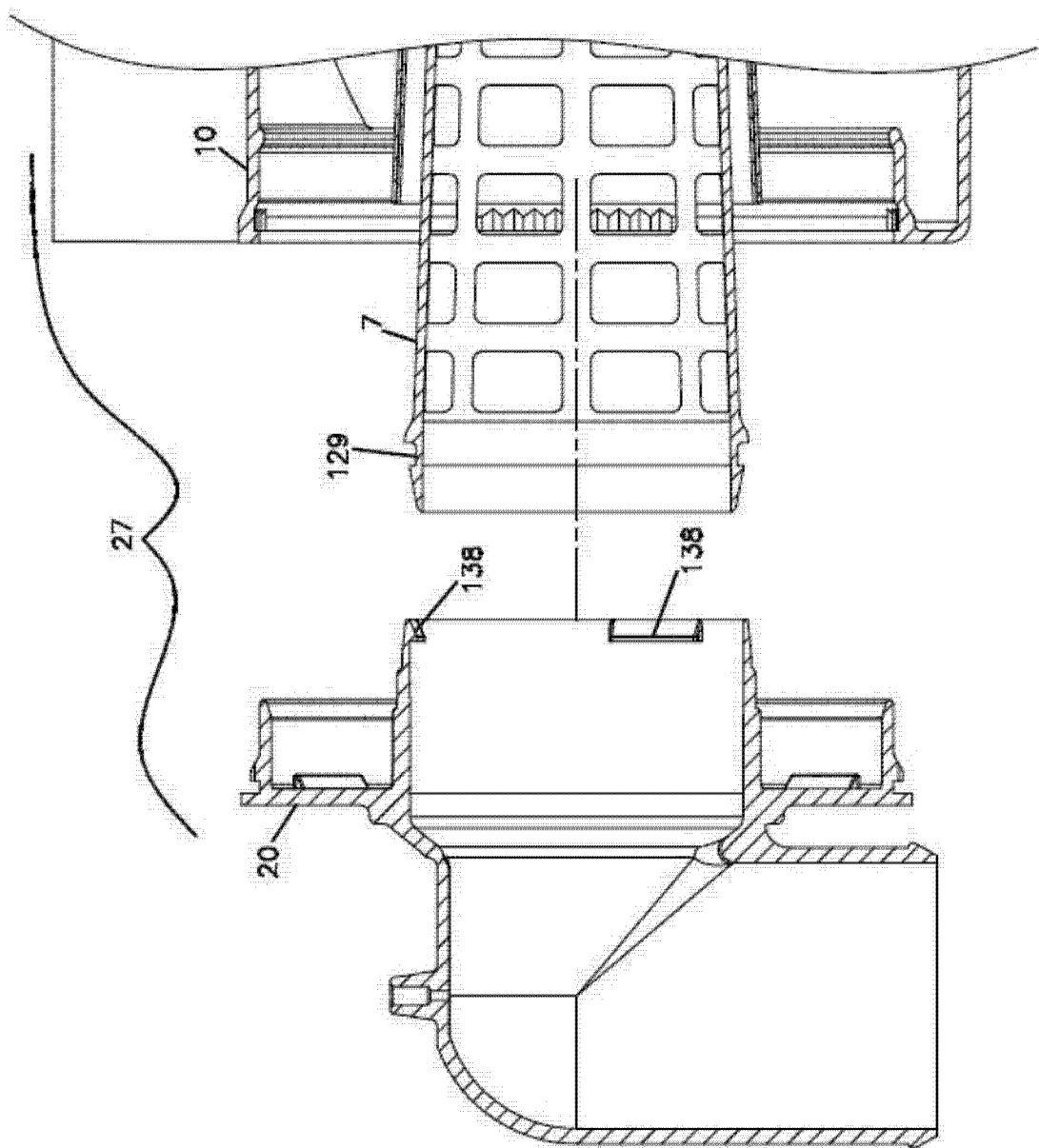


图 28

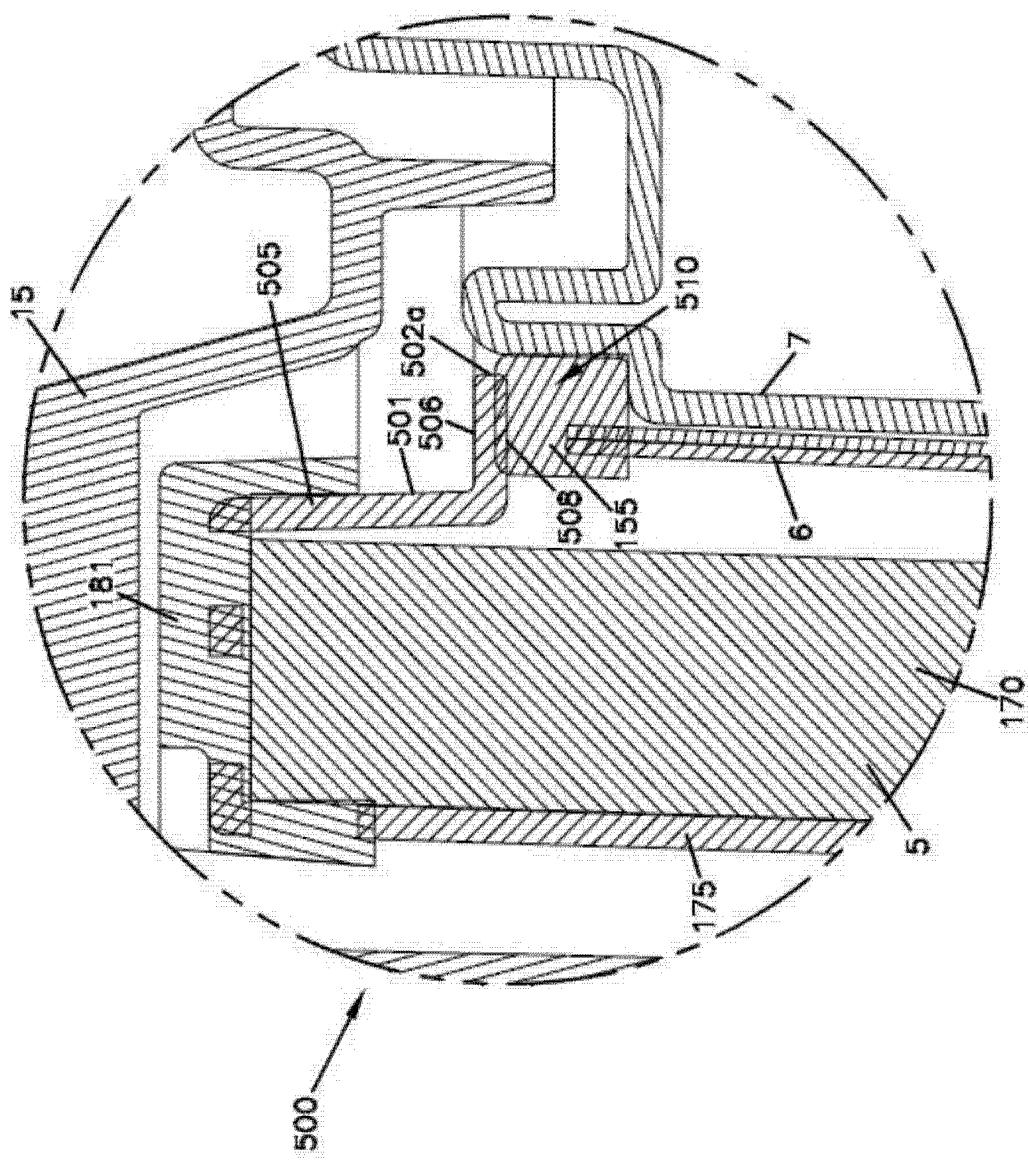


图 29

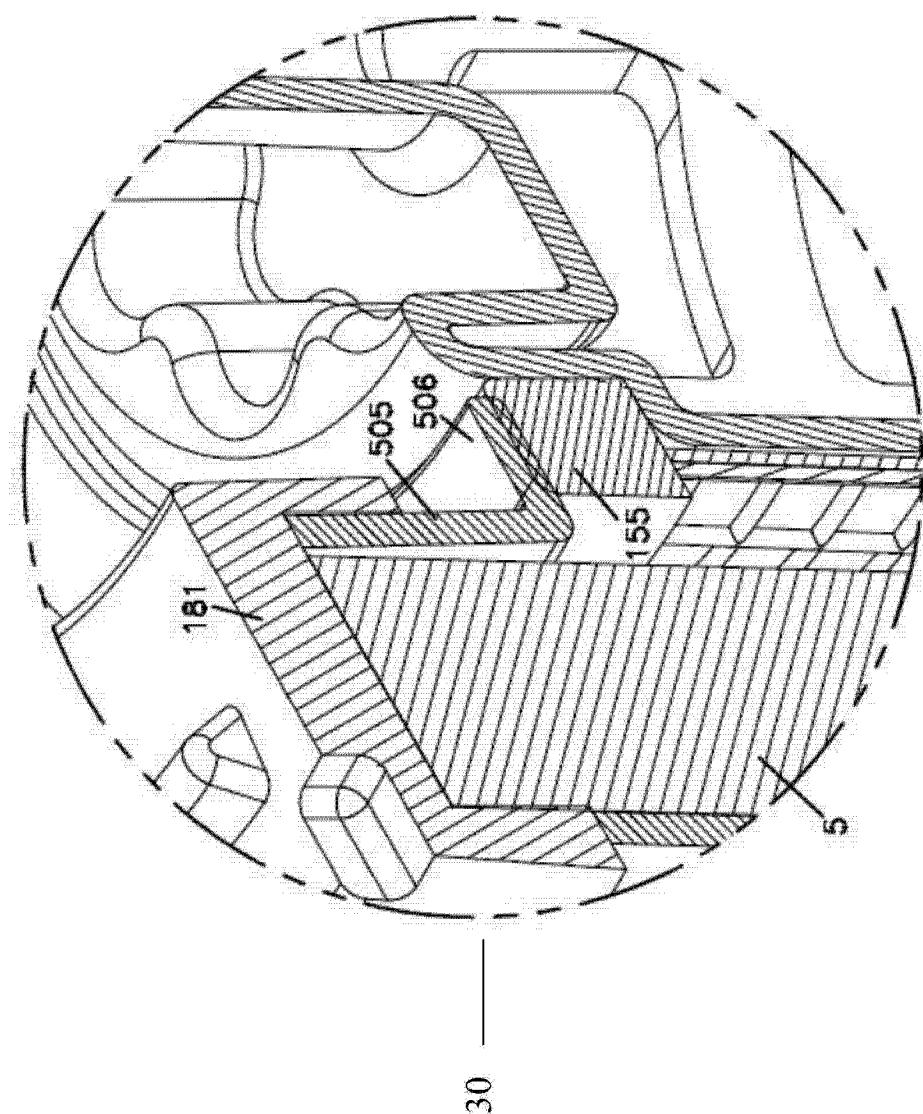


图 30

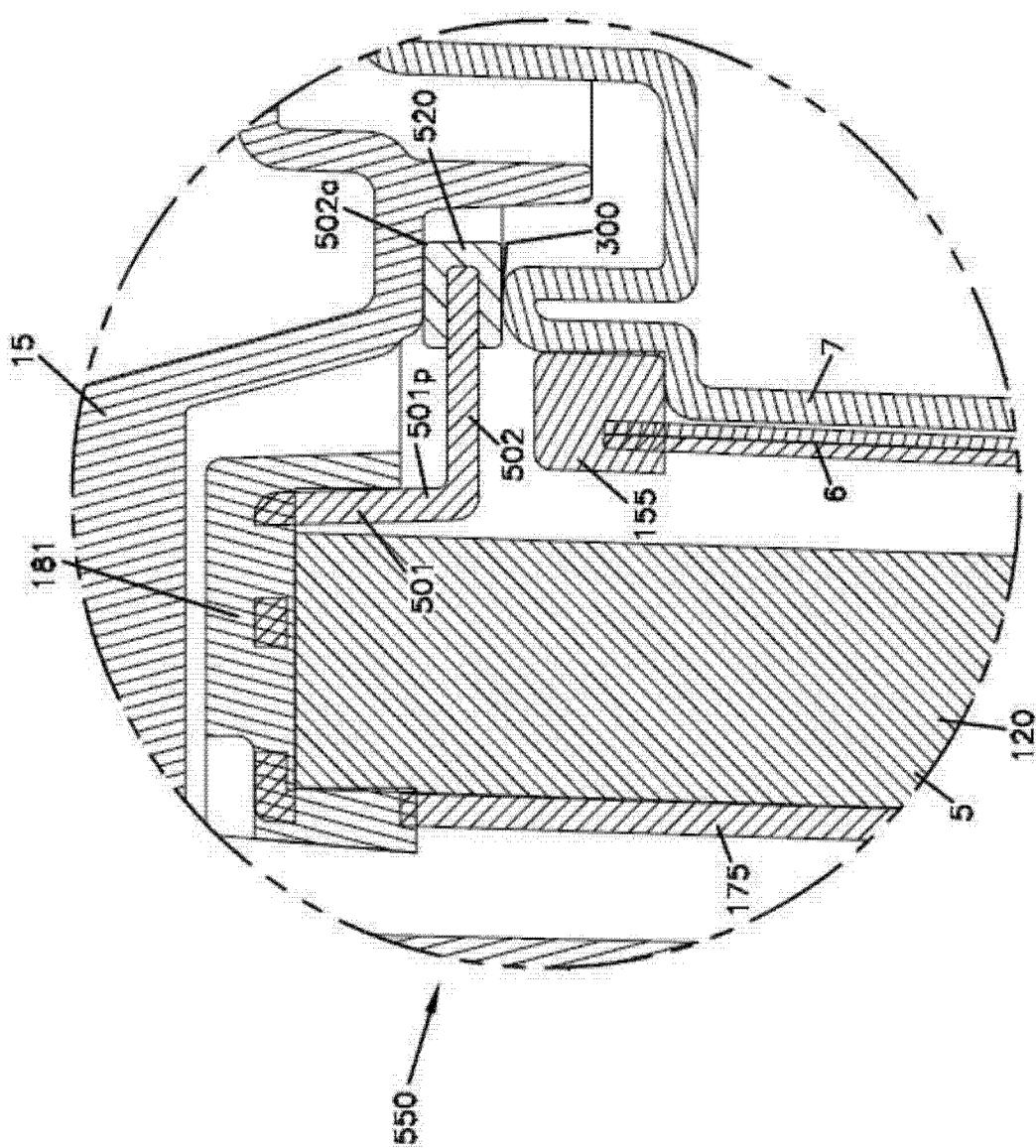


图 31