



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101222966 B

(45) 授权公告日 2011.08.10

(21) 申请号 200680023695.9

代理人 王维绮

(22) 申请日 2006.05.02

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

B01D 46/24 (2006.01)

60/677,031 2005.05.03 US

审查员 刘学禹

11/210,914 2005.08.24 US

60/748,495 2005.12.07 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007.12.28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2006/017125 2006.05.02

(87) PCT申请的公布数据

W02006/119414 EN 2006.11.09

(73) 专利权人 唐纳森公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 K·J·施拉盖 D·L·伊丁斯

J·R·斯科特

(74) 专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有

限公司 11275

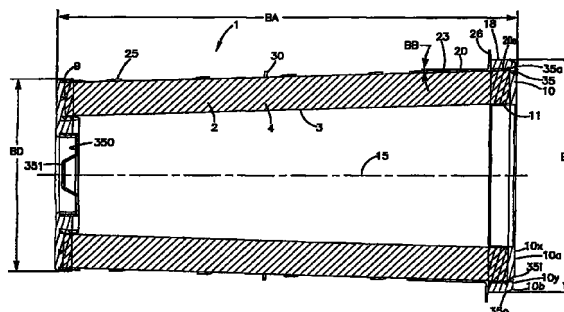
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 19 页

(54) 发明名称

空气滤清器;空气过滤器滤芯和生产方法

(57) 摘要

根据本发明,提供了空气滤清器和空气过滤器滤芯结构。所述空气过滤器滤芯是用于空气滤清器中的可取出和可更换的滤芯。所述滤芯尤其包括端盖,具有优选向外的径向密封和槽。所述空气滤清器包括外壳,具有稳定环伸入内部,当过滤器滤芯安装以便使用时,所述稳定环设置至少部分伸入过滤器滤芯的槽。披露了组装和安装的方法。



1. 一种空气过滤器滤芯,包括:
 - (a) 过滤介质的区域,环绕和形成开口的中央内部;和,
 - (b) 第一和第二端盖;
 - (i) 介质,在第一和第二端盖之间延伸;
 - (ii) 第一端盖封闭其间的空气流动;
 - (iii) 第二端盖是开口的端盖,具有外部、环形向外的外壳径向密封表面,所述外壳径向密封表面环绕第二端盖的外周边;

(A) 第二端盖上包括槽,具有的最深部分距离介质的相邻外边缘在径向上不大于 3mm,并且距离向外的外壳径向密封表面不大于 15mm。
2. 根据权利要求 1 所述的空气过滤器滤芯,其中:
 - (a) 所述槽的最深部分距离第二端盖的最邻近外轴表面的最小深度是至少 1.5mm 深。
3. 根据权利要求 1 所述的空气过滤器滤芯,包括:
 - (a) 外支撑,具有环绕介质并且伸入第二端盖的部分。
4. 根据权利要求 3 所述的空气过滤器滤芯,其中:
 - (a) 第二端盖上的槽设置使其最深部分在距离介质的外边缘不超过 1mm 的位置与介质的端部轴向重叠。
5. 根据权利要求 3 所述的空气过滤器滤芯,其中:
 - (a) 第二端盖上的槽设置使其最深部分在介质的径向外侧并且距离介质不超过 2mm 的位置与所述外支撑的端部轴向重叠。
6. 根据权利要求 1 所述的空气过滤器滤芯,其中:
 - (a) 所述第二端盖是模制在位的端盖;和
 - (b) 环绕介质并且伸入第二端盖的外支撑的部分对于树脂是不可渗透通过其间流动的,所述树脂用于模制第二端盖。
7. 根据权利要求 3 所述的空气过滤器滤芯,其中:
 - (a) 外支撑的顶端伸入第二端盖,并且位于距离所述槽的最深部分至少 0.2mm 并且不大于 1.2mm 的位置。
8. 根据权利要求 3 所述的空气过滤器滤芯,其中:
 - (a) 所述外支撑上包括径向向外的防尘罩;
 - (i) 所述径向向外的防尘罩设置邻近第二端盖。
9. 根据权利要求 1 所述的空气过滤器滤芯,其中:
 - (a) 所述槽具有外侧和内侧:
 - (i) 内侧具有一部分,相对介质的中心轴呈锐角延伸,所述锐角在 20° - 40° 范围内,包括端点值;和,
 - (ii) 外侧具有一部分,相对内侧以一角度延伸,所述角度在 20° - 40° 范围内,包括端点值,并且大体平行于介质的中心轴。
10. 根据权利要求 1 所述的空气过滤器滤芯,其中:
 - (a) 第二端盖包括内轴表面部分和外轴表面部分,由所述槽分开;
 - (i) 所述内轴表面部分,在紧邻所述槽的位置,具有的自介质端部处平面的轴向厚度,大于外轴表面部分自相同平面并紧邻所述槽位置的厚度。

11. 根据权利要求 10 所述的空气过滤器滤芯, 其中:
 - (a) 所述内轴表面部分形成平面环 ;和
 - (b) 所述外轴表面部分形成平面环。
12. 根据权利要求 1 所述的空气过滤器滤芯, 其中:
 - (a) 过滤介质的区域是过滤介质的折叠区域。
13. 根据权利要求 1 所述的空气过滤器滤芯, 其中:
 - (a) 过滤介质的区域在第一和第二端盖之间的延伸部分, 以至少 0.5° 的外锥角延伸 ;
 - (i) 过滤介质的区域邻近第二端盖处比邻近第一端盖处形成更大的周长。
14. 根据权利要求 3 所述的空气过滤器滤芯, 其中:
 - (a) 外支撑包括一部分, 环绕过滤介质的区域, 并且在第一和第二端盖之间完全延伸。
15. 根据权利要求 14 所述的空气过滤器滤芯, 其中:
 - (a) 外支撑包括不透气的罩部分, 邻近第二端盖并且朝向第一端盖伸出的距离相当于第一和第二端盖之间距离的至少 10%, 并且不大于 40%。
16. 根据权利要求 3 所述的空气过滤器滤芯, 其中:
 - (a) 所述外支撑包括:
 - (i) 不可渗透的部分, 从第二端盖朝向第一端盖轴向延伸的距离为两个端盖之间距离的至少 10%, 并且不大于 30% ;
 - (ii) 环形顶端部分, 包埋在第二端盖内, 在内壁部分和外壁部分之间形成环形槽 ;和,
 - (iii) 径向向外的防尘罩部分, 从外壁部分径向向外延伸 ;和
 - (b) 外衬垫设置在第一和第二端盖之间的延伸部分, 端部位于内壁部分和外壁部分之间的环形槽。
17. 根据权利要求 16 所述的空气过滤器滤芯, 其中:
 - (a) 第二端盖上的槽设置使其最深部分在介质的径向外侧并且距离介质不超过 2mm 的位置与外支撑的端部轴向重叠。
18. 一种空气滤清器, 包括:
 - (a) 外壳, 形成内部并且包括端部出口 ;
 - (i) 所述外壳包括环绕端部出口的端壁 ;
 - (ii) 所述外壳包括环绕端壁的环形外壳密封表面 ;和
 - (iii) 所述外壳包括环, 从端壁伸入外壳的内部 ;
 - (A) 所述环与端部出口和外壳环形径向密封表面间隔 ;和
 - (b) 根据权利要求 1 所述的空气过滤器滤芯, 可取出地安置在所述外壳内部中 ;
 - (i) 所述空气过滤器滤芯设置为:
 - (A) 从端壁伸入外壳内部的环还至少部分伸入第二端盖上的槽 ;和,
 - (B) 端盖的外壳径向密封部分径向密封至外壳的环形外壳密封表面。
19. 根据权利要求 18 所述的空气滤清器, 其中:
 - (a) 从端壁伸入外壳内部的环是分段的环。
20. 根据权利要求 18 所述的空气滤清器, 其中:
 - (a) 从端壁伸入外壳内部的环从端壁至少伸入外壳内部 2mm ;和
 - (b) 所述槽距离第二端盖的邻近外轴表面的最小深度是至少 1.5mm 深。

-
21. 根据权利要求 18 所述的空气滤清器, 其中:
- (a) 所述槽的最里面部分设置与介质轴向重叠。
22. 根据权利要求 18 所述的空气滤清器, 其中:
- (a) 所述槽的最里面部分设置从介质径向向外。

空气滤清器 ; 空气过滤器滤芯和生产方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请包括申请日为 2005 年 12 月 7 日的美国临时申请序列号 60/748,495 的内容 ;US 60/748,495 的完整内容在此被结合入本文参考。本发明还特别涉及申请日为 2005 年 8 月 24 日的美国申请序列号 11/210,914 的图 39 和 39A 中所示的特征。U. S. 11/210,914 的完整内容在此被结合入本文参考。本发明涉及申请日为 2005 年 5 月 3 日的美国临时申请序列号 60/677,031 的图 41 中所示的特征。US60/677,031 的完整内容在此被结合入本文参考。

[0003] 以适当的程度要求美国临时申请序列号 60/748,495 ; 美国申请序列号 11/210,914 ; 和美国临时申请序列号 60/677,031 的优先权。

技术领域

[0004] 本发明总体上涉及具有可拆卸和可更换的 (即可维修的) 过滤器滤芯的空气滤清器。所披露的具体技术涉及 : 过滤器滤芯的特征和提供它们的方法 ; 和, 过滤器滤芯和空气滤清器外壳之间的优选的相互作用。

背景技术

[0005] 空气过滤用于多种系统。通常的应用是作为空气滤清器, 用于吸入内燃机的空气。在使用一段时间后, 空气滤清器内的过滤介质需要维修, 或者通过清洗或者全部更换。通常, 对于用在诸如车辆上的内燃机的空气滤清器来说, 过滤介质容纳在可拆卸, 可更换的 (即可维修的) 部件, 元件或滤芯中。在以下文献中示出了例子 : 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 ; 和 PCT 公开号 W089/01818, 上述所有参考文献的完整内容被结合入本文参考。

[0006] 还可参见 : 申请日为 2005 年 7 月 13 日的美国临时申请 60/699,136 ; 申请日为 2005 年 8 月 24 日的美国申请 11/210,914 ; 申请日为 2004 年 8 月 25 日的临时申请序列号 60/604,554 ; 申请日为 2005 年 5 月 3 日的美国临时申请序列号 60/677,031 ; 公开日为 2004 年 7 月 15 日的美国公开号 2004/0134171 A1 ; 和公开日为 2004 年 5 月 13 日的 PCT 公开号 W0 04/039476, 示出了过滤器系统和过滤器 滤芯, 尤其在滤芯和外壳之间具有独特的相互作用。在本段中所引用的参考文献以它们的全文形式结合入本文参考。

[0007] 关于备件空气过滤器滤芯, 以及容纳它们的空气滤清器的设计, 持续的改进一直在进行。由于寻求并获得密封类型和位置的改善和改进, 也推动了空气滤清器设计和制造的希望变化。

发明内容

[0008] 根据本发明, 披露和示出了用于空气滤清器中的空气过滤器滤芯, 以及包括其内具有空气过滤器滤芯的空气滤清器的组件。空气过滤器滤芯一般包括过滤介质区域, 环绕

和形成开口的中央内部,以及第一和第二端盖,所述介质在第一和第二端盖之间延伸。第一端盖对通过其间的气流是封闭的。第二端盖是开口的端盖,其上具有环形向外的外壳径向密封表面。第二端盖内包括槽,优选具有的最深部分径向间隔过滤介质的相邻外边缘(径向向内或向外)不大于 3mm,通常不大于 2mm,并且有时不大于 1.5mm;和,从向外径向密封表面的最外部分向内不大于 15mm,通常不大于 10mm。

[0009] 槽从端盖的最接近或最近相邻外轴表面部分的最小深度通常是至少 0.5mm 深,经常至少 1.0mm 深,并通常至少 1.5mm 深。在本文所示的例子中,槽距离第二端盖的最近相邻外轴表面是至少 2.5mm 深,并且经常距离最近相邻外轴表面是至少 3.5mm 深。

[0010] 有时候,槽的最深部分距离介质的相邻外边缘(径向向内或向外)不大于 1.0mm。

[0011] 过滤器滤芯通常包括外支撑,它具有部分环绕介质并且伸入第二端盖。第二端盖通常是模制在位的端盖,外支撑的部分环绕伸入第二端盖的介质。

[0012] 伸入第二端盖的外支撑的尖端通常位于距离所述槽的最深部分的实际距离为至少 0.2mm,并且不大于 1.5mm,经常不大于 1.2mm。通常,间隔在 0.3-1mm 范围内,包括端点值。

[0013] 通常的外支撑在邻近第二端盖的位置上包括径向向外的防尘罩或凸缘。

[0014] 第二端盖内的通常槽具有不对称的 V-形或 U-形剖面,具有径向外侧和径向内侧。所述内侧通常具有一部分,相对介质的中心轴以锐角延伸(或平行于介质的中心轴的圆柱体),在 20°-40° 范围内,包括端点值。所述外侧通常相对内侧呈一角度延伸,角度在 20°-40° 范围内,包括端点值。通常,所述外侧具有一部分,大体平行于介质的中心轴延伸。在本文中,术语“不对称的”是指,通常应用的 v 形两侧,相对介质和过滤器滤芯的中心轴不以相同的角度延伸。

[0015] 换句话说,槽的内侧通常相对垂直于介质中心轴的平面以 50-70° 的锐角延伸。这在图 9 中以角 DA 示出,而在图 20 中以角 GA 示出。

[0016] 第二端盖包括由槽分开的内轴表面部分和外轴表面部分。所述内轴表面部分在紧邻槽的位置通常具有轴向延伸部分,超过外轴表面部分的一部分,紧邻所述槽。换句话说,第二端盖超过内轴表面部分中介质包一端平面的深度(厚度),通常大于它在外轴表面部分的厚度。通常,内轴表面部分和外轴表面部分各自是平面状。

[0017] 所述介质通常是折叠的。在某些情况下,介质被设置成形成锥形,使外锥角为至少 0.5°,通常 1°-5°,包括端点值,例如 1.5°-3.0°,包括端点值。所述介质的较宽端或更大周长端,通常是邻近(或包埋在)第二端盖的部分。

[0018] 在所示的例子中,外支撑环绕过滤器介质,并且在第一和第二端盖之间完全延伸,尽管其他方案是可行的。所述例子中示出的外支撑包括气密罩部分,邻近第二端盖,并且从径向防尘罩伸向第一端盖的距离对应第一和第二端盖之间距离的至少 10%,并不大于 40%,通常不大于 30%。

[0019] 根据本发明,提供了空气滤清器结构,它包括外壳,具有包括入口和端出口的内部。所述外壳包括环绕端出口的端壁,和环绕所形成端壁的环形外壳密封表面。所述外壳包括壁稳定环,从端壁伸入外壳内部的距离为至少 2mm,通常至少 2.5mm,并经常不大于 10mm,通常不大于 7mm。所述壁稳定环与端出口和环形径向密封表面间隔。所述壁稳定环可以是分段的环。

[0020] 空气滤清器包括上述一般类型的空气过滤器滤芯可开的置于其内,第二端盖的槽定向使壁稳定环至少部分伸入其中;即,到邻近槽至少一侧的位置。所述滤芯通过外部、环形、向外的外壳径向密封部分接合环形外壳密封表面,来密封至外壳。

[0021] 还披露了组装和使用方法。

[0022] 应当指出,结构可以具有少于上述表征的所有特征,并仍然是按照本发明的结构。

附图说明

[0023] 图 1 是包括本发明特征的示例空气过滤器滤芯的示意性透视图。

[0024] 图 2 是图 1 所示过滤器滤芯的侧视图。

[0025] 图 3 是图 1 和 2 所示过滤器滤芯的示意性剖视图。

[0026] 图 4 是可用于形成外壳密封和端盖包括图 1 所示过滤器滤芯的部分的模具结构的示意性剖视图。

[0027] 图 5 是图 2 所示模具的示意性剖视图,局部示出置于其内用于模制工艺的过滤器滤芯的部件。

[0028] 图 6 是对应图 4 的示意图,但示出了模制的端盖和密封部件,通过使得置于模具内的树脂适当上升和固化的步骤得到。

[0029] 图 7 是可用于空气过滤器滤芯的空气滤清器外壳的底部透视图,具有通过图 4-6 的制造工艺得到的特征。

[0030] 图 7A 是图 7 所示一部分的放大局部图。

[0031] 图 8 是图 7 所示外壳体的出口端透视图。

[0032] 图 9 是图 7 和 8 所示空气滤清器的部分的放大局部剖视图,示出置于其内的主过滤器元件和安全元件的部分。

[0033] 图 10 是图 8 所示外壳体的示意性端视图,移去了可维修的过滤器滤芯;该图通过开口端,由于移去检修盖,并且示出了内部细节。

[0034] 图 11 是沿图 10 的线 11-11 的放大局部剖视图。

[0035] 图 12 是沿图 10 的线 12-12 的放大局部图。

[0036] 图 13 是沿图 10 的线 13-13 的放大局部剖视图。

[0037] 图 14 是图 7 所示空气滤清器的端部和检修盖的放大局部图。

[0038] 图 15 是图 7 所示外壳的端视图。

[0039] 图 16 是另一空气滤清器的放大剖视图,具有类似于图 7 所示空气滤清器的很多内部特征。

[0040] 图 17 是根据本发明可用于空气滤清器的另一空气过滤器滤芯的放大示意性侧视图。

[0041] 图 18 是图 17 所示滤芯的放大出口端透视图。

[0042] 图 19 是图 17 和 18 所示过滤器滤芯的剖视图。

[0043] 图 20 是图 17-19 所示过滤器滤芯的放大示意性局部剖视图,所述滤芯置于空气滤清器中以便使用。

[0044] 图 21 是可用于图 17-19 所示滤芯上的部件的示意性透视图。

[0045] 图 22 是图 21 所示部件的部分的放大局部剖视图。

[0046] 图 23 是大体类似于图 7 所示空气滤清器的空气滤清器的端部透视图,但在检修盖上具有另一入口结构。

具体实施方式

[0047] I. 选定的优选备件空气过滤器滤芯的一般特征。

[0048] 如前所述,本发明涉及某些优选的过滤器滤芯,制造它们的方法,以及使用具有优选制造方法特征的滤芯的组件。

[0049] 本文所述的空气过滤器滤芯的特征,一般开发用于空气滤清器,用来净化使用内燃机,如车辆的设备中的助燃空气。尽管原理可应用于其他空气滤清器系统,它们特别适用于这样的车辆系统,一般受到:在使用期间出现相当大的设备震动;潜在的大范围温度波动;和需要对于所述系统,发动机制造商和车辆制造商所要求类型的空气滤清器效率水平。

[0050] 已知所述空气过滤器滤芯中包含多个特征。本发明所涉及到的空气过滤器滤芯一般包括以下两个一般特征:

[0051] 1. 介质结构设置围绕开口的中央内部;和

[0052] 2. 具有外壳密封的滤芯端盖。

[0053] 在本文中,术语“外壳密封”是指一种类型的密封(由过滤器滤芯携带),并且在安装期间所处位置用于与空气滤清器的外壳形成密封。外壳密封一般安置连接滤芯,并且在使用中,位于过滤器滤芯和外壳之间的界面上,以在外壳内将过滤器滤芯的净化空气侧和脏空气侧分开。有两种一般类型的外壳密封结构:(a) 径向密封,和 (b) 轴向密封。径向外壳密封一般是在径向压缩力下工作的密封,即,朝向或远离过滤器滤芯的中心或中央纵轴。轴向外壳密封一般是这样的,它在轴向压缩力或密封力的作用下工作,即,沿平行于过滤器滤芯的纵向轴的方向。本文所披露和示出的滤芯采用了径向密封类型的外壳密封。

[0054] 包括径向密封的大体特征的过滤器滤芯示例在美国专利 5,547,480 的图 2 示出。在该示例中,介质是折叠的,在介质的内侧和介质的外侧具有支撑结构;和,径向密封形式的外壳密封是内部径向密封,安置环绕模制在位的端盖的内部孔。采用所述结构,包括外壳密封特征的端盖一般由聚合物,通常是泡沫聚氨酯模制。

[0055] 在美国专利 6,652,614 的图 7,示出了所述结构的另一示例,这次没有外侧介质支撑衬垫。

[0056] 在申请日为 2004 年 8 月 25 日的美国临时申请 60/604,554,和申请日为 2005 年 5 月 3 日的美国临时申请 60/677,031 中,示出了所述结构的例子,其中:所述过滤器滤芯不带有延伸介质包长度的内衬垫,所述过滤器滤芯包括折叠的介质,安置围绕开口的中央空间,和开口的端盖,形成为模制在位的聚氨酯泡沫端盖,具有外壳密封。在本文的图 1 中示出了具有很多类似特征的滤芯的示例。不过,图 1 所示滤芯是根据本文所述选定的优选方法和特征制成的,并且使用时安装在外壳内,具有本文所述的外壳的优选滤芯交互特征。

[0057] 参见图 1,附图标记 1 表示备件过滤器滤芯。过滤器滤芯 1 包括介质 2,在本示例中,安置并优选对称地大体围绕开口的中央空间 3。介质 2 可以是多种类型中的任意一种。所示的示例介质 2 包括折叠的介质 4,具有在滤芯 1 的相对端 5 和 6 之间延伸的纵向折纹长度。当使用折叠介质时,通常的折纹深度为至少 15mm,例如 15mm-70mm,经常 20-60mm,尽管其他方案是可行的。

[0058] 介质 2 能够以多种可行的方式设置,包括例如,圆柱形或锥形。本文披露了锥形结构的例子。不过,对于应用本文所述的很多原理而言,滤芯的外部形状(例如锥形或圆柱形)不是特别关注。

[0059] 对于图 1 所表征类型的通常过滤器滤芯 1,在端部 5 具有封闭的端盖 9。本文中的术语“封闭的”是指,端盖 9 制止其间未过滤的空气通过。

[0060] 提供了相对的端部 6,通常是开口的端盖 10。本文中的术语“开口的”是指,端盖 10 中包括中央孔 11,用于内部 3 和滤芯 1 外部区域之间的气流相通,而不通过过滤器滤芯 1 的介质。

[0061] 对于本文涉及的大体类型的过滤器滤芯,开口端盖 10 具有与它相连的外壳密封。在使用时,外壳密封接合空气滤清器外壳的部分,以阻止空气绕过介质 2,(在空气滤清器工作期间),从而当所述结构以顺流工作时,不合需要地与已过滤空气混合,通过孔 11 离开内部 3。在本文中的“顺流”表示,过滤期间的空气从介质 2 的外部流向介质 2 的内部 3。当然,本文所述的技术可以结合某些“逆流”结构应用,其中在过滤期间,空气从内部 3 通过介质 2。在后一种情况下,外壳密封会具有相同的总体工作,即,将已过滤空气区域与未过滤空气区域分开,但是细节(哪个区域是已过滤的,和哪个是未过滤的)会是逆向的。

[0062] 滤芯 1 和介质 2 的中心轴以标记 15 示出。对于图 1 所示的过滤器滤芯 1,外壳密封是“径向密封”。外壳密封,作为径向密封,通过将外壳部分压抵密封材料的部分,一般朝向或远离中心轴 15 而形成。

[0063] 对于结合图 1 具有径向密封所讨论的一般类型的滤芯,有两种一般类型的径向密封。第一种是“外的”或“向外的”径向密封。图 1 中的滤芯 1 包括位于标记 18 处的所述外径向外壳密封。向外的径向外壳密封一般是环绕端盖 10 的外周边,并且在安装以便使用时,设置使径向密封表面 18s 定向以接合外壳的匹配密封表面的环形(环绕)侧。通常,向外的径向外壳密封环绕刚性支撑,它确保受控的压缩。所述密封支撑用于图 1 的示例,正如下面所讨论的。

[0064] 另一种类型的径向密封是内部或向内的径向密封。在某些情况下,所述密封位于端盖的中央孔内部的周围,以在使用时密封围绕外壳表面(或管)。所述结构在,例如美国专利 5,547,480 中示出,如上所述。

[0065] 在很多情况下,端盖 10 和外壳密封 18 是用聚氨酯树脂一起模制在位,所述树脂是发泡的,并且在固化期间上升。通常,当是这种情况时,树脂被配制以在初次分配之后体积增加至少 50%,通常至少 80%,并经常 90%或以上,例如 90%-110%。在通常的应用中,所述泡沫聚氨酯被配制以形成固化材料,它的模制密度(在自由发泡试验样品中)为,例如不大于 28 磅/立方英尺(450kg/立方米),通常不大于 22 磅/立方英尺(355kg/cu. m.),并经常在 12-17 磅/立方英尺的范围内,包括端点值(192-225kg/cu. m.)。通常,端盖由树脂制成,在试验样品中,并且通常在产品中,它的硬度,Shore A,不大于 25,通常不大于 20,经常在 10-20 的范围内,包括端点值,尽管其他方案是可行的。

[0066] 可用于形成所述结构的聚氨酯系统可以从聚氨酯供应商,如 BASF 公司, Wyandotte, MI, 48192 获得。可用材料的例子披露在公开日为 2005 年 7 月 14 日的 PCT 公开号 WO 05/63361 和公开日为 2004 年 7 月 15 日的美国公开号 2004/0134171 中,以上文献在此被结合入本文参考。

[0067] 在上升和固化期间控制氨基甲酸乙酯流动可能关系重大。如果在模制过程中没有充分控制氨基甲酸乙酯上升,溢溅可能导致不希望定位;并且在某些情况下,滤芯的机械部件在模制操作期间设置在模具内,可能由于上升、流动的聚氨酯而出现不希望的移位。

[0068] 在很多情况下,希望空气滤清器外壳由相对轻质的塑料或金属板制成。重要的是确保用于接合具有端盖的过滤器滤芯端的外壳区域是稳定和可靠的,以确保维持密封位置和公差。对于这点,和某些示例,在本文下面披露。

[0069] 本文所披露的技术尤其涉及过滤器滤芯的改进结构,以及改进结构的空气滤清器外壳,以便有利相互作用。还披露了便于构造过滤器滤芯结构的制造技术。

[0070] II. 图 1 所示过滤器滤芯的其他特征。

[0071] 参见图 1,提供了环绕介质 2 的外支撑 20。外支撑 20 包括末端,未示出,包埋在端盖 10 内。支撑 20 还包括区域 22,邻近端盖 10 并且从其轴向伸向相对的端盖 9。在本文中的“轴向伸出”表示,区域 22 的部分从端盖 10 沿大体平行于轴线 15 的方向伸出并朝向过滤器滤芯 1 的末端 5(和相对的端盖 9)。

[0072] 相反,应当指出,图 1 所示例子中的滤芯 1 不包括沿介质 2 的内部在区域 3 中,在端盖 9,10 之间延伸的内衬垫。尽管其他方案是可行的,所述结构对于本发明的某些应用来说是通常的,特别是径向密封外径为 9 英寸(229.6mm)或以下的应用。支撑 20 通常是模制的塑料预成型件,尽管不同于塑料的其他材料是可行的。在本文中的“预成型件”表示,支撑 20 作为包括在滤芯 1 中的部件在滤芯制造之前制备。

[0073] 对于图 1 所示的例子,支撑 20 的区域 22 包括护罩部分 23,它是无孔的(即,对于通过它的气流是不可渗透的),并且从端盖 10 向末端 5 延伸的距离为至少 25mm,通常至少 35mm,并经常至少 40mm。通常,护罩部分 23 的延伸距离不超过端盖 10,9 之间距离的 40%。通常,护罩部分 23 不延伸超过所述距离的 30%。通常,护罩 23 不延伸超过所述距离的至少 10%。

[0074] 尽管其他方案是可行的,所示的具体支撑 20 还包括:有孔的屏蔽部分 25,径向向外的支撑凸缘 26;和下面讨论的作为对密封 18 的刚性支撑包埋在端盖 10 内的部分。

[0075] 对于所示的例子,有孔的屏蔽部分 25 从护罩部分 23 延伸到包埋在过滤器滤芯 1 的端盖 9 中的一位置。有孔的屏蔽部分 25 优选延伸的距离为滤芯 1 轴向长度的至少 50%,在端盖 10 和 11 之间,并通常至少为所述长度的 60%。

[0076] 在通常例子中,支撑 20 会包括与有孔的屏蔽部分 25 成一体的部分,它延伸通过在端盖 9 的介质的一端。

[0077] 有孔的屏蔽部分 25 通常至少 50%开口,经常至少 70%开口。在本文中的术语“开口的”是指,由屏蔽部分 25 所限定的面积量,它开口以便空气从中通过。对于所示的例子,屏蔽部分 25 包括间隔的轴向肋 25a,由卷板 25b 相互连接。

[0078] 在模制操作端盖 10 期间,径向向外的凸缘或支撑 26 提供支撑,正如下面所讨论的。具体的支撑 26 是环绕滤芯 1 的连续、无孔的环,尽管其他方案是可行的。所述的具体连续的环形结构,在下面所讨论的具体类型的外壳结构中,还提供了优选的防尘罩功能。支撑 26 通常从护罩部分 23 径向向外伸出距离为至少 5mm,通常 6-30mm,包括端点值,尽管其他方案是可行的。

[0079] 仍然参见图 1,应当指出,滤芯 1 包括可选的中央径向向外的凸缘 30。凸缘 30 是

支撑 20 的一体部分,并且在通常的制造作业期间提供方便的操控,但不是直接与本文具体关心的问题相关。

[0080] 参见图 1,端盖 10 上具有槽 35。所示的具体槽 35 是连续的环形槽 36,它环绕孔 11,并且从这里间隔朝向径向密封区域 18。对于所示的具体例子,槽 35 位于端盖 10 的中央或内环部分 10a 和外环部分 10b 之间。对于所示的具体滤芯 1,区域 10a 和 10b 的外轴表面 10x,10y 分别各自大体呈平面状,但不处于同一平面上,而是区域 10b 从表面 10a 向末端 5 凹入,通常凹入的距离为至少 0.5mm,经常距离在 0.5-3.5mm 的范围内,包括端点值。

[0081] 换句话说,区域 10a 形成内轴表面部分 10x,而区域 10b 形成外轴表面部分 10y。内轴表面部分 10x,位于紧邻槽 35 的位置,具有轴向延伸部分,超过同样紧邻槽 35 的外轴表面部分 10y 的部分。换句话说,区域 10x 在从对应包埋介质 2 的末端的平面的轴向深度上比区域 10y 更厚。

[0082] 槽 35 被设置和定位用于与外壳部件优选接合。另外,槽 35 是来自制造端盖 10 的优选方法的后生物,所述方法能控制在端盖 10 形成期间的树脂流动和上升。

[0083] 槽 35 通常设置使最深的部分(内端)与介质 2 的端部,和支撑 20 的端部,或这两者之间的位置呈轴向重叠。在本文中的“轴向重叠”表示,槽 35 的最深部分(最里端)设置轴向邻近所述特征之一,并且通常不从支撑 20 径向向外或介质 2 径向向内间隔。

[0084] 槽 35 通常设置使最深部分,或者重叠介质 2 的最外面 3mm,或者重叠支撑 20 的包埋顶端。就是说,槽 35 设置使最深部分从其邻近的介质边缘的最外部径向向内间隔(如果有的话)不大于 3mm。通常,槽 35 设置使最深部分,从其相邻的介质边缘的最外部径向向内不超过 2mm,并通常不大于 1.5mm。当然,槽 35 的最深部分可设置从其存在的介质边缘的最外部径向向外,例如,与支撑 20 的顶端轴向重叠。通常,当从介质径向向外间隔时,槽的最里部仍与介质的外边缘,在这里径向向外,径向间隔不大于 3mm,通常不大于 2mm,并经常不大于 1.5mm。

[0085] 在安装之前,即表面 18s 没有被密封压力变形时,槽 35 的最里或最深部分通常与外径向密封表面 18s 的最外部间隔的距离,在滤芯 1 上不大于 15mm,经常不大于 13mm。

[0086] 在图 2 中,示出了滤芯 1 的侧视图。从图 2 可以看到,示例滤芯 1 的外径在从端盖 10 到端盖 9 的介质的延伸部分是缩小的。该角度,一般用 AB 表示,通常至少为 0.5° ,通常至少 10 并通常不大于 5° ,经常在 $1.5-3.0^{\circ}$ 的范围内,包括端点值。结果,滤芯 1 呈锥形形状,并且角 AB 对于介质 2 和支撑 20 均是锥角。

[0087] 在图 3 中,滤芯 1 以剖视图示出,并且可以看到所讨论的特征。注意,槽 35 的位置使最里面或底部 35a 位于与介质 2 的径向外轴轴向重叠。还注意,支撑 20 的区域 20e,包埋于端盖 10,提供了对密封 18 的压缩支撑。

[0088] 在图 2 和 3 中,对于示例结构所示的尺寸如下:AA = 358.9mm;AB = 1.8° ;AC = 195.3mm;AD = 161.6mm;BA = 358.9mm;BB = 1.8° ;BC = 195.3mm;和 BD = 161.6mm。

[0089] III. 端盖 10 的制造

[0090] 在图 4 中,示出了模具部分 40 的示意性截面图,用于由固化期间上升的聚氨酯模制图 1 所示的端盖 10(通过传统工艺)。在图 4 中,示例尺寸用字母表示。尺寸在下面说明,并且对于本发明技术的示例应用是示例尺寸。本发明的原理可应用于其他用途,具有其他尺寸和其他模具。

[0091] 参见图 4, 模具 40 一般包括环形模腔 41, 具有底部 41b, 它里面具有环形、向上突出的中央底部脊 42, 设置以形成图 1 所示端盖 10 的槽 35。脊 42 将模腔 41 分成两个区域: 径向向外环区域 43 和径向向内环区域 44。外部区域 43, 如下面进一步讨论的, 安置和设置以形成图 1 所示端盖 10 的外侧径向密封区域 18(和径向密封表面 18s); 即, 端盖区域 10b。内部区域 44, 如下面所讨论的, 安置和设置以形成图 1 所示端盖 10 的内部或中央区域 10a 和中央孔 11。

[0092] 仍参见图 4, 模具 40 包括中央突出部分或柱 45。中央突出部分 45 的大小适合并设置以在所得到的图 1 所示端盖 10 上形成孔 11。在模制操作期间, 介质 2 会被设置环绕中央突出部分 45, 以便聚合物充分上升, 以接合介质 2 并固化, 所得到的端盖 10 会固定介质, 并且在该位置具有开口的中央孔 11。

[0093] 现参见图 5。在图 5 中, 所示的模具 40 通过介质包 48(包括介质 2 和支撑框架 20) 的部分接合, 如同在模制类似于图 1 所示滤芯 1 的过滤器滤芯的模制在位端盖 10 的操作期间的情况。应当指出, 在图 5 中, 示意性示出了模具 40, 并且其内没有注入未固化的液态树脂。通常, 在介质包 48 的部分插入模具 40 以便模制之前, 适量的可固化树脂已置于模具中, 位于适当的位置, 以便需要的固化。在任何给定模制操作中包含的未固化树脂的特定量, 是模具结构和树脂特征的函数。

[0094] 仍然参见图 5, 伸入模具 40 的介质包 48 的部分包括介质 2 的部分和外支撑 20 的部分。对于所示的具体示例, 由于要制成过滤器滤芯 1(图 1), 支撑 20 环绕介质 2。如前所述, 过滤器滤芯 1 的变化是可行的。不过, 由于过滤器滤芯 1 在图 5 的模具 40 中制成, 应当指出, 没有内衬垫沿介质包 48 的内侧安置。

[0095] 参见图 5, 在标记 50 处示出了支撑 20 的部分, 它环绕介质 2, 并最终(在固化后)会伸入端盖 10(如同端部 20e, 图 1)。

[0096] 仍参见图 5, 模具 40 被设置使其支架 52 由壁 53 环绕。支架 52 被设置由搁置其上的支撑凸缘 26 接合, 如图所示, 以根据需要将支撑 20 的顶端 50a(和介质 2 的端部 2a) 固定在模具 40 的底部之上。环形壁 53 提供了居中, 以便将外支撑 20 适当定位在模具 40 内。

[0097] 介质 2 还优选在模制期间被支撑高于结合模具 40 中的结构, 以便介质 2 的顶端 2a 不伸过最终形成的端盖 10。在图 5 所示的具体例子中, 介质 2 通过固定至支撑 20 而在模具 40 的底部之上固定在位。具体地讲, 介质 2 可以固定在图 1 的端盖 9 内, 例如通过沿支撑 20 包埋在其内。当端盖 9 在端盖 10 之前形成时, 介质 2 通过端盖 9 固定, 阻止下降到模具 40 的底部。结果, 介质 2 被支撑在模具 40 的底部(和脊 42)上方, 只要支撑凸缘 26 被支撑在支架 52 上(并且介质长度足够短)。

[0098] 在支撑 20 不完全延伸到端盖 9 的情况, 可以使用其他结构, 以阻止介质 2 降到最低在模具 40 内的模具表面上。例如, 可以使用粘接剂边或类似结构围绕介质 2, 以接合支撑 20, 并阻止介质 2 下降地比支撑 20 控制的更远。另一示例方式是通过在外支撑上形成凹穴, 以支撑一直延伸到相对端盖的衬垫, 如下面结合图 17-21 所讨论的。

[0099] 在某些情况, 介质支架如果需要可置于模具 40 内或外支撑 20 上。

[0100] 参见图 5, 应当指出, 对于所示的优选示例, 脊 42 不用作介质 2 或支撑 20 的模具或介质支架。就是说, 当介质 2 正确置于模具 40 内时, 脊 42 间隔介质 2 和支撑 20, 通常的距离为至少 0.2mm, 并经常至少 0.3mm, 例如 0.3-1.2mm, 包括端点值。

[0101] 脊 42 间隔介质 2 的距离会限定图 1 所示滤芯 1 中槽 35 的最深延伸部分,从任意最接近介质 2 的相邻侧 10a,10b。槽 35 距离表面 10x,10y 中最接近一个的最小深度通常为至少 1.5mm,经常至少 2.5mm,通常 3mm 或以上,例如 3.5-7mm。通常,最接近的表面是外环 10y。

[0102] 仍参见图 5,注意模腔 41 的区域 43。在最终产品中,如上所述,区域 43 会形成图 1 所示外径向密封部分 18 的外径向密封表面 18s。由于这个原因,区域 43 的外壁 56 包括台阶 55,尽管其他密封形状是可行的。

[0103] 槽 35 的最深部分通常位于距离径向密封表面 18s 的最外部分不大于 15mm,并一般不大于 13mm,通常在 7-13mm 的范围量内。

[0104] 需要获得在模腔 41 内的适当未固化树脂位置和分布,以便获得希望的、受控的产品。如果未固化树脂没有适当定位,在它上升期间,它可能开始将介质 2 和 / 或支撑 20 (即,介质包 48) 从模具 40 中的理想位置移出。另外,如果未固化树脂不是适当定位,图 1 所示密封区域 18 的质量控制可能成为问题。另外,不受控制的快速成型可能是问题。

[0105] 参见图 5,在通常的模制操作期间,首先分配不上升、未固化的树脂 (通过使模具 40 绕中心轴 60 转动) 到外部区域 43。模具 40 以足够的速率旋转,以将未固化的树脂保持在区域 43 内的台阶 55 和壁 56 上,并且抑制流动越过脊 42 进入区域 44。控制树脂流动所需的旋转量取决于树脂的性质和模具的大小。

[0106] 对于用于图 4 所示例子所讨论的示例尺寸的模具,聚氨酯会增加约 100% 的体积,以形成硬度,shore A 为 12-20 的材料,约 90-120rpm (转 / 分钟) 的旋转速率会足够了,尽管其他方案是可行的。

[0107] 在树脂被分配到模具的区域 43 之后,模具 40 的旋转停止,允许树脂沉降和流动。在沉降过程中,树脂的部分会流动越过脊 42 进入区域 44。预成型的介质包 48,包括介质 2 和支撑 20,然后被插入模具 40,如图 5 所示。在适当的时候,树脂会上升并且固化:形成图 1 的外径向密封 18;形成图 1 的槽 35;和,生成图 1 的端盖部分 10a 和 10b。所述过程会导致介质 2 和支撑 20 的部分 50 浸没在或包埋在最终模制的端盖 10 中。这在图 6 示出,其中示意性地示出了模制的端盖 10 仍在模具 40 中。

[0108] 脊 42 具有另一个有关模制操作的优点。具体地讲,由脊 42 占据的空间是固化之前没有被树脂占据的空间。随着树脂固化和上升,它在所有方向上膨胀。通过由脊 42 的存在表示的树脂空间,可以获得对固化过程的更大控制。

[0109] 另外,图 4 所示脊 42 的相对侧 42i,42o 具有不同的作用。径向向外侧 42i 是倾斜的,并且向上朝向图 5 的介质 2,并且径向向内。该倾斜的锐角,即,角 CG,图 4,至少为 15°,通常在 20° -40° 范围内,包括端点值,经常 25° -35°,包括端点值,并经常不大于 50°,举例来说。由于该角度,表面 42i 上的树脂会更多朝向介质 2 和孔 11 扩大,而较少朝向区域 43 膨胀,其中,区域 43 需要精确控制树脂流动,以获得良好的密封形成。在本段中的术语“锐角”是指,图 4 所示的角 CG,以及在模制槽 35 中所得到的角。在滤芯 1 中,它是由表面 42i 形成的槽的内壁 35i 和平行于图 1 的轴线 15 (或图 6 的轴线 60) 的平面 (或圆柱体) 之间的锐角。

[0110] 一般,所得到的槽 35 具有倒置的 v- 形截面。对于所示的槽类型,v 是不对称的 v,即,v 的侧壁相对中心轴 60 (或图 1 的 15) 以不同角度延伸。

[0111] 通常,槽 35 的内部角,在侧面 35i,35o 之间(分别由表面 42i 和 42o 形成),至少为 15° ,通常在 20° - 40° 的范围内,包括端点值,通常为 25° - 35° ,包括端点值,并且通常不大于 50° 。这对应图 4 中的模具所示的角 γ 。

[0112] 表面 42o,脊 42 的径向外侧,通常平行或接近平行于介质 2 的图 1 所示中央模具轴 60 和中心轴 15,即,介质 2 和支撑 20 的区域 50 的轴向纵向延伸方向。结果,表面 42o 起着壁的作用,并且不会导致在树脂固化时产生膨胀树脂不希望倾斜方向,同样有利于避免对模具区域 43 内理想受控的上升固化的不希望的干扰。

[0113] 应当指出,对于壁部分 42i 和 42o(和分别得到的槽壁 35i 和 35o)的延伸角度的讨论是指,所述壁相对直的(在剖面上)中央部分,而不是指邻近壁端的弯曲或圆弧状区域。

[0114] 参见图 4,应当指出,模具 40 包括在壁 56 上端的径向内突出部分 65,它在模具的拐角 66 处形成底切 66u。在插入介质 2 和支撑 20 之前,如果在模腔 41 内分配了适当量的氨基甲酸乙酯,树脂就会上升与该底切接合。底切 66u 会在氨基甲酸乙酯的该位置留下后生物,操作者可能在制造期间观察到,此时滤芯被从模具 40 取出,并进行质量控制的检查。例如,如果来自模具底切的所得形状的氨基甲酸乙酯表面没有在产品上呈现,就能方便和容易地得出结论,模具 40 中没有足够的树脂。因此,底切 66u 可用于识别未充满的情况。

[0115] 另外,模具底切有助于抑制不希望的模具外溢延伸通过图 1 的突出部分 26 的表面 26a。

[0116] 在通常的优选制造工艺中,使用图 5 所示脊 42 和突出部分 50 之间的关系,以便控制上升和固化期间的树脂流动。在图 1-3 所示例子中,优选的,在端盖模制期间包埋在图 1 所示端盖 10 中的突出部分 50 的部分是固态、基本无孔的结构。本文中的术语“基本无孔的”表示,突出部分 50 在树脂上升和固化操作期间,一般阻止树脂通过它流动。优选突出部分 50 是无孔的原因,至少在某些情况下,会通过以下说明理解。

[0117] 优选的,突出部分 50 设置使顶端 50a 定向在顶端 50a 和脊 42 之间提供小流动空间。该空间通常至少为 0.2mm,但不大于 1.5mm,通常不大于 1.2mm,例如在 0.3-1.2mm 范围内,包括端点值,通常 0.3-1.0mm,包括端点值。

[0118] 通常,顶端 50a 的外径略大于脊 42 的顶峰 42a 的直径。

[0119] 突出部分 50 的顶端 50a 和脊 42 的顶峰 42a 之间的紧密间距,在上升和固化期间,对于腔室部分 43 和腔室部分 44 之间的树脂流动,提供了堵塞或堰塞效果。这有助于控制树脂上升和在腔室部分 43 内流动,所述腔室部分形成径向密封。

[0120] 如果突出部分 50 对其间的树脂流动是密封的,有利于堰塞效果。这对于外径为 9 英寸(228.6mm)或以下的滤芯 1 是优选的。对于下文结合图 17-22 讨论的较大结构来说,可能需要某些穿孔,具有其他类型的结构。实际上,即使对于图 1-3 所示的结构,有时候可允许在区域 50 有某些穿孔,而没有明显不希望的树脂流动。优选的,对于图 1-3 所示结构,区域 50 是完全不可渗透的,并且由顶端 50a 形成的环具有直、均匀、平面状的边缘。不过,对此不会产生不希望树脂流动的改进是可接受的。

[0121] 同样优选的,顶端 50a 不接合环 42,以避免在所得到的端盖上形成泄漏。

[0122] 参见图 4,应当指出,区域 43 的底部 43x 不像模具区域 44 的底部 44x 那样深。因此,部分 10b 和 10a 分别得到的外端盖表面 10y,10x,图 1,不是共平面的,而是区域 10a 的表面 10x 比区域 10b 的表面 10y 更远离端部 5。对于通常的结构,这种距离上的差异为至

少 0.5mm,并通常 0.5-3.5mm,包括端点值。在模制作业中,提供这种差异的模具特征,有助于确保在旋转作业停止之后,控制树脂流动溢过区域 43 进入区域 44。对于最终产品,它有助于确保区域 10b 不与任何外壳轴向接合,表现为可理想地干扰径向密封作业的形式。

[0123] 脊 42 一般被设置以提供槽,它至少 0.5mm 深,通常至少 1mm 深,通常至少 1.5mm 深,通常至少 2.5mm 深,并在很多情况下,例如本文所述的例子中至少 3.5mm 深,所述深度是从每个表面 10x,10y 的最邻近部分的最小深度。所述槽距离每一个表面 10x,10y 的最深延伸部分通常不大于 11mm 深。

[0124] 在模制过程的初始阶段,选择树脂量以分配到区域 43,取决于树脂的细节,和要形成的端盖的大小。选择脊 42 的高度,部分的因素与选定树脂材料的性质,和要通过腔室 43 形成的外壳密封区域 10b 的大小相关。

[0125] 在图 4 中,提供了可用于提供端盖并按照图 1 和 3 的示例的模具和模腔的示例尺寸。在图 4 中,所表示的尺寸如下:CA = 254mm;CB = 212mm;CC = 194.5mm;CD = 117.7mm;CE = 0.76mm;CF = 1.8°;CG = 30°;CH = 4mm;CI = 1.0mm;CK = 13.5mm;CL = 19.0mm;CM = 38mm;CN = 40mm;CO = 1.5mm;CP = 5.5mm;CQ 是全半径(未指定);CR = 176.8mm;和 CJ 表示最小密封高度(没有给出尺寸,但可按比例计算)。

[0126] 当然,对于不同大小的端盖,尺寸可以改变。通常,会改变的尺寸是外径和内径尺寸,而不是各种高度尺寸和角度。就是说,尽管密封的直径可以改变,但是密封区域通常保持其限定范围。IV. 与槽 35 的存在相关的空气滤清器组件问题和特征问题

[0127] 正如前面所解释的,外壳密封 18,图 1,在使用期间在空气滤清器内将已过滤空气和未过滤空气区域分开。

[0128] 现参见图 7,其中示出了包括外壳 70 的空气滤清器 69。外壳 70 的大小适合并设置以在使用期间将滤芯 1 容纳在内。参见图 7,外壳 70 包括相对端 71,72。末端 72 是大体可开口的末端,可通过末端维修或检修盖 73 闭合。结果,末端 72 是检修进出口,其中在作业期间,图 1 所示滤芯 1 可以插入并且从外壳 70 的内部取出。披露所述特征的外壳的例子可以参见,例如,申请日为 2005 年 7 月 13 日的美国临时申请 60/699,136;申请日为 2005 年 8 月 24 日的美国申请 11/210,914;申请日为 2004 年 8 月 25 日的美国临时申请序列号 60/604,554;申请日为 2005 年 5 月 3 日的美国临时申请序列号 60/677,031;公开日为 2004 年 7 月 15 日的美国公开号 2004/0134171 A1;和公开日为 2004 年 5 月 13 日的 PCT 公开号 WO 04/039476。上述参考文献同样在此被结合入本文参考。

[0129] 在图 7 中,以底部透视图形式示出了外壳 70,即,从安装时通常在空气滤清器 69 下方的方向。外壳 70 包括外壳体 70a(通常是模制的塑料制品),在末端 72 具有开口,由可移动的检修盖 73(同样通常是模制的塑料制品)闭合。通常,检修盖 73 由锁销 74 固定到位。在内部,检修口 73 上通常具有预清器罩和斜面,如下所讨论的,以便于预分离空气滤清器 69 内的灰尘。

[0130] 所述端盖上的预清器特征在前述两段结合的参考文献中披露和示出,并且在下文结合图 16 进行讨论。

[0131] 在图 8 中,提供了空气滤清器 69 和外壳 70 的部分的顶部透视图。端部 71 内包括气流孔 75。一般,在空气滤清器 69 工作期间,空气流过孔 75。

[0132] 如上所述,可维修的过滤器滤芯可被构造,设置和应用用于在过滤期间“外到内”

或“内到外”的流动模式。图 1 所示的具体滤芯 1 特别适合于在过滤期间从外向内流动。不过,本文所披露的原理和技术可应用在其他结构,即,“内到外”的流动结构。

[0133] 参见图 8,由于外壳 70 采用“外到内”过滤流过滤芯,在工作期间,孔 75 一般是流动出口 76。流动出口 76 一般由轴环 77 形成,其中在外壳 70 被设置工作时,气流管如挠性软管可被固定在其上。在图 8 中,外壳 70 上的气流入口 78 部分可见,也可参见图 7。

[0134] 再次参见图 8,其中,可以看到外壳 70 的外部,邻近端部 71 处,外壳区域 79 形成(外壳体 70a 的内部)内部、环形密封表面,外部径向密封 18,尤其是滤芯 1 的表面 18s 在安装期间抵靠它密封。另一方面,区域 80 形成(外壳体 70a 的内部)内部端壁,在滤芯 11 安装在外壳 70 中时,由图 1 所示端盖 10 的部分 10a 重叠。

[0135] 重要的是,壁 79,80 在保存,安装,组装和使用期间保持形成的结构和形状。如果相对规定有足够的变形,就可能影响正确安装并取出过滤器滤芯 1 的能力。

[0136] 例如,当外壳体部分 70a 是模制的塑料部件(例如,模制的塑料制品如玻璃填充的聚丙烯)时,保持由区域 79 和 80 形成的内表面的完整性可能是问题。为了帮助这个问题,外壳 70 的区域 79 和 80 具有在所述位置提供刚性的结构特征。

[0137] 某些所述特征位于区域 80 的内部。这些特征将在下面讨论并且可以在图 10 中看到,图 10 是从开口的末端 72 朝向外壳部分 70a 的视图。其他特征在外部,并且可以从图 8 中看到。

[0138] 首先参见图 8 可见的特征。参见图 8,支座或角撑板支撑 79a 设置围绕区域 79 的外侧,在区域 79 和区域 81 之间用作外部支撑。在图 8 中可以看到两个所述的角撑板支撑 80。

[0139] 支撑 79a 起着支持区域 79 的作用。这有助于确保区域 79 的内表面在制造,安装和使用期间不会变形。结果是,加强了区域 79 的内表面,该表面是抵靠它形成主过滤器滤芯 1 的径向密封的表面,克服不希望水平的变形。

[0140] 区域 79 外部的支撑 79a 的具体数量可以改变。通常,需要的是足够的支撑,以对区域 79 提供足够的巩固,通常 2-6 个支撑是适当的。

[0141] 仍参见图 8,现参见支座或角撑板支撑 83。支撑 83 提供表面区域 80 和轴向突出轴环 77 的部分 85 之间的接合。支座或角撑板支撑 83 有助于稳定区域 80 的内表面部分,防止它在制造、安装和使用期间相对其设计的形状变形。这有助于确保在使用期间与过滤器滤芯 1 接合的外壳部分 70a 的内部区域,没有不希望的变形,从而妨碍滤芯 1 的方便和正确的安装和取出。

[0142] 应当指出,对于图 8 所示的具体例子,有三个支撑 83(可以看到两个),环绕轴环 77 不均匀地径向间隔。多种其他方案是可行的。需要的是适当数量的支撑,以利于区域 80 的稳定性。

[0143] 特别指出,在区域 87 处没有角撑板支撑。所述支撑可能有用,但会影响其他结构。在图 8 的该位置,设置了与螺塞 88 相连的结构,用于限制指示设备或类似设备。示出了螺塞 88 具有加强角撑板 88i。

[0144] 仍参见图 8,前面没有讨论的外壳 70 的其他外部特征包括底座 90,用于将外壳 70 安装在设备如车辆上;和,落尘管 91。落尘管 91 通常与它上面设置的抽空装置阀一起使用,用于定期排出通过预清器结构从外壳 70 内部除去的灰尘。这种预清器结构落尘管组合

或讨论,例如,参见美国公开号 2004/0134171 A1,公开日为 2004 年 7 月 15 日;PCT 公开号 WO 04/039476,公开日为 2004 年 5 月 13 日;和美国临时申请 60/677,031,申请日为 2005 年 5 月 3 日,上述每一份文献在此被结合入本文参考。

[0145] 现参见图 10。在图 10 中,提供了朝向外壳部分 70a 的开口端 72 的端视图。因此,可以看到外壳 70 的内部 95。

[0146] 参见图 10,示出了外壳 70 中的入口管 78。所示的入口管 90 是侧入口,具体地讲,是切向入口。空气以大体沿箭头 99 的方向进入通过外壳体 70a 的侧面 70s,并且由于切向进入,最初会以气旋或圆形形式导入。对于图 10 所示的例子,圆形形式从图 10 的角度来看是顺时针方向,不过,对于其他入口的其他入口位置是可行的,下面将结合图 21 讨论示例端部入口。如前所述,入口 78 通常与盖子件结合使用,所述盖子件上具有护罩和气旋斜面,以便于空气的气旋运动,并且预分离空气中的杂质。

[0147] 参见图 10,图 8 中区域 80 的内表面 80i 是可见的,还可以看到图 8 所示表面 79 的内部区域 79i。

[0148] 正如前面所讨论的,希望对表面 80i 提供刚性,以便于在空气滤清器 69 的使用寿命期间安装和取出维修滤芯 1。通过图 8 的支座结构 83 提供某些刚性。其他强度和刚性也通过内表面 80i 上选定的表面特征提供。

[0149] 具体地讲,并仍参见图 10,注意环 102。环 102 是分段的环 102s,包括单独间隔的段 102a。段 102a 的具体数量不是至关重要的,不过,对于所示的例子,有四个所述段。通常,分段的环 102 会具有 2-6 段(在某些应用中,环 102 可以是连续的而不是分段的)。

[0150] 环 102 安置在壁 80 的内部 80i。它径向间隔出口 76 和形成密封表面的环形壁 79。

[0151] 在图 10 中,环 102 构造为朝向观察者的突出部分。通常,它与外壳底座 70a 一体模制。所述环 102 在表面 80 上的存在,会增加表面 80 的强度和刚性,防止变形。环 102 一般从壁表面 80i 向内突出,通常至少 1mm,通常至少 1.5mm,经常不大于 12mm,并经常在 1.5-8mm 范围内,包括端点值。

[0152] 参见图 11,它是沿图 10 的线 11-11 的局部剖视图。在图 11 中,环 102 的部分,具体地讲,一段 102a 是可见的。在图 12 中,还可以看到图 10 中部分的放大局部图,并且可以看到环 102 的部分的剖视图。

[0153] 现参见图 13,它是沿图 10 的线 13-13 的放大局部剖视图。在图 13 中,也可以看到环 102 的段 102a 的部分。在图 13 中还可以看到的是凹部 110 的部分。参见图 10,对于所示的例子,在表面 80i 上设有多个凹部 110,在这里每个凹部 110 设置在一对片段 102a 之间。在图 13 中,示出了一个凹部 110 的放大示意图,在这里是图 10 的凹部 110a。

[0154] 凹部 110 提供多种额外作用。例如,凹部 110 有助于抑制意外的密封抵靠表面 80i,通过对组件 69 误用不适合的过滤器滤芯。另外,在选定的凹部 110 的相反侧,设置有支座支撑 83,见图 8。

[0155] 参见图 11 和 12,应当指出,对于所示的具体空气滤清器 69,外壳体 70a 包括向内伸出的管部分 120,它环绕流动出口 76。在本文中的“向内”表示,管 120 从气流出口 75 伸向外壳 70 的内部 70i。

[0156] 管 120 可用于多种用途。它可用于对外壳 70 的结构提供额外的强度。另外,它可

用于帮助引导过滤器滤芯 1 在外壳 70 内就位。另外,它可用作次级或安全滤芯的密封表面,如果使用安全滤芯。后者可以通过参考图 9 理解。

[0157] 现参见图 9。图 9 是外壳 70 的截面的放大局部图,所述外壳包括置于其内的滤芯 1。同样置于外壳 70 的内部 70i 中的是安全滤芯 130。

[0158] 参见图 9,外壳体 70a 包括径向凸缘 132,置于侧壁部分 133 和区域 79 之间。在安装期间,径向凸缘 132 提供内表面,滤芯 1 上的突出部分 26 邻接抵靠它。这会正确安置凸缘 26 相对于落尘管 91 的位置,图 8,以主要引导灰尘到落尘管 91,并且主要不进入邻近表面 79i 的区域。凸缘 26 的这种工作披露于申请日为 2005 年 5 月 3 日的美国临时申请 60/677,031,该文献在此被结合入本文参考。

[0159] 仍参见图 9,可以看到端盖 10,区域 10b 与表面 79i 形成径向密封。还可看到槽 35 重叠分段环 102。随后安置环 102,以至少部分伸入槽 35,有助于确保滤芯 1 在外壳 70 内的正确居中和定位。环 102 伸入(或沿)槽 35 的至少一侧(即,进入槽 35)的量至少为 0.2mm,通常至少 0.5mm,经常至少 1-5mm,并通常不大于 8mm。(在这里,延伸深度是指从最近环绕端盖 10 的轴表面 10x 伸出部分的程度。)

[0160] 仍参见图 9,示出了次级或安全元件 130,端盖 140 设置用于与突出部分 120 的外表面 120o 形成径向密封接合。

[0161] 在图 9 中,通过未变形的端盖 140 的图和突出部分 120 之间的重叠量示出了端盖 140 的压缩量和提供的径向密封。端盖 10 的压缩量通过端盖区域 10b 和外壳区域 79 之间的重叠示出。

[0162] 在图 9 中,示例尺寸表示如下:DA = 60°;DB = 0.5mm;DC = 9.2mm;DD = 3.0mm;DE = 4.0mm。

[0163] V. 检修盖特征,图 14 和 15

[0164] 在图 14 和 15 示出了与外壳体接合的示例检修盖外部特征和检修盖特征。在图 14 中,提供了空气滤清器 69 的部分的局部侧面透视图,尤其是邻近端部 72 的部分。在图 14 中,视图的方向是仰视图。在图 15 中,提供了朝向外壳体 70a 的端部 72,即,空气滤清器 69 的端部平面图。首先参见图 14,锁销 74 分别安装在相关的锁销座 200 上。对于所示的例子,锁销座 200 在检修盖 73 上径向间隔。检修盖 73 包括中央向内的(轴向)突出部分 201,其内具有中央锥形反向轴向(向外的)突出部分 202。这些提供了与滤芯 1 的端盖 9 的选定的,优选的接合,结合图 16 的变化所讨论(检修盖 73 通常由塑料模制,随后连有锁销 74)。

[0165] 外壳体 70a 包括端部 70e,形成进出口孔,并且盖子 73 在组装期间以紧密的关系安装在其上。示出了端部 70e,具有榫 70x 从其轴向向外伸出,并且朝向和通过端盖 73。榫 70x 伸出通过检修盖 73 的外部径向唇缘 211 上的间隙 210。间隙 210 和榫 70x 提供径向指示,有助于在外壳 70 的组装期间确保检修盖 73 在外壳体 70a 上的正确旋转定位。如果需要,可以提供其他指示结构。

[0166] 在安装接合期间,每个锁销 74 延伸通过边缘 211 上的相关间隙 212。在图 7a 中,示出所述锁销随后延伸通过外壳体 70a 上的孔 70y,以便锁销 74 将检修盖 73 固定在外壳体 70a 上。在安装期间,间隙 212 有助于确保锁销 74 不会意外地只与检修盖 73 接合。

[0167] 参见图 14 和 15,端盖 73 上可以具有标记或标志 220,以利于安装。在这里,示例

标记 220 包括箭头 221, 它示出检修盖 73 相对入口 78 的正确旋转安装方向。

[0168] 区域 220 的外壳壁上略微向内的斜面或范围有利于避免盖 73 的不正确安装, 这是因为如果没有与孔 70y 之一接合, 锁销 74 会滑落。

[0169] VI. 选定的内部特征, 图 16

[0170] 参见图 16, 在标记 300 处示出了空气滤清器, 它包括空气滤清器 69 和滤芯 1 的很多特征。不过, 示例的空气滤清器 300 包括检修盖 301 和主体 302 界面的细节变化, 区别于图 14 和 15 所示。在图 16 中所示的具体外壳例子和 300, 也披露于申请日为 2005 年 8 月 24 日的美国申请 11/210, 914 中, 参见图 39 和 39A, 11/210, 914 号申请的完整内容在此被结合入本文参考。

[0171] 图 16 示出了置于检修盖 301 上的预清器结构。类似的预清器结构可用于检修盖 73, 见图 14 和 15。

[0172] 参见图 16, 预清器结构用标记 310 示出, 并包括斜面 311 和护罩 312。进入外壳内部 302i 的空气, 以气旋形式导入外壳壁 331 和护罩 312 之间的环形空间 330。斜面 311 通常是螺旋斜面, 并且帮助引导空气和灰尘, 同时沿箭头 335 的方向进行螺旋。所述螺旋运动会将灰尘甩向外壁 330, 并且灰尘会沿箭头 335 的方向移动到落尘管 391。

[0173] 图 16 中类似于前面讨论的特征提供类似的作业。应当指出, 在图 16 中, 滤芯 1 置于内部 302i 内, 安全滤芯 130 也一样。示出了主滤芯 1, 闭合的端盖 9 内具有中央凹部 350, 用于容纳检修盖 301 上向内的突出部分。滤芯 1 包括轴向向外的中央锥体 351, 用于伸入检修盖 301 上的向外突出的中央锥体。这些特征在图 3 中的轴向向外的情况示出, 并因此与检修盖 73 的类似接合是可行的, 见图 14 和 15。

[0174] 另外, 示出了安全滤芯 130, 其上具有突出部分 340, 在相对于密封结构 140 的端部。突出部分 340 的大小适合并设置伸入滤芯 1 的端盖 9 上的突出部分 351。

[0175] VII. 其他示例, 图 17-22

[0176] 在图 17-22 中, 示出了主过滤器滤芯, 以及主过滤器滤芯和外壳之间的相互作用的其他示例。在图 17-19 中, 示出了示例主过滤器滤芯。尺寸如下: $EA = 523.4\text{mm}$; $EB = 1.8^\circ$; $EC = 244.8\text{mm}$; $ED = 290.9\text{mm}$; $FA = 523.4\text{mm}$; $FC = 244.8\text{mm}$; $FD = 290.9\text{mm}$; 和 $FB = 1.8^\circ$ 。因此, 应当理解, 图 17-20 的特征适用于采用比上述图 1-3 讨论的示例 (关于所述的尺寸) 略大的过滤器滤芯。

[0177] 参见图 17, 示出了滤芯 401, 具有开口的端盖 402 和相对的闭合的端盖 403。在示例中, 滤芯 401 包括金属网外衬垫 405, 从端盖 403 向端盖 402 延伸。端盖 402 包括外部区域 406, 被设置为外壳外径向密封, 以便在使用时与外壳的接合部分形成径向密封。滤芯 401 还包括突出部分 416, 类似于防尘罩 26。衬垫 405 下面具有护罩 420, 它从邻近端盖 402 的区域向端盖 403 延伸。护罩 420 一般延伸滤芯轴向长度的至少 10%, 并且不大于 40%, 通常不大于 30%。所示的具体示例滤芯 401, 具有锥形形状, 在外径上从护罩 416 向端部 403 缩小。衬垫 405 和介质会对应该锥形形状。锥角 EB 通常为 $0.5-5^\circ$, 经常 $1.5-3^\circ$ 。护罩从端盖 402 向外伸出的区域 420 通常是无孔的。

[0178] 参见图 18, 端盖 402 是开口端盖, 具有开口的中央孔 430。端盖 402 上还包括槽 421, 将所述端盖分成部分 425y 和 425x。槽 421 的形成可以类似于上述结合图 4-6 所讨论的槽。

[0179] 参见图 19, 介质位于标记 427 处, 并且通常包括折叠的介质, 以便形成锥形。不过, 可以使用多种其他介质。应当指出, 滤芯 401 可以在 428 处具有内衬垫, 例如, 穿孔的衬垫或金属网衬垫。

[0180] 参见图 19, 可以看到, 护罩 420 和突出部分 416 彼此成一体, 护罩 420 的顶端部分 470 形成环形槽或容纳凹穴 440, 包埋在端盖 402 中。环形槽 440 形成在内壁部分和外壁部分 471, 472 之间, 以容纳伸入其中的外衬垫 405, 并且对径向密封区域 406 提供支撑。

[0181] 现参见图 21。在图 21 中, 可以看到支撑 450。支撑 450 包括护罩 420 和突出部分 416, 作为预成型件, 彼此一体形成。在使用时, 护罩 420 位于介质和外衬垫, 如金属网衬垫之间, 如图 7 所示。另一方面, 防尘罩 416 会围绕并在金属网衬垫 405 的部分的外侧径向向外伸出, 见图 17。

[0182] 现参见图 22, 它是沿图 21 中的线 22-22 的放大大局部剖视图。图 22 示出了防尘罩部分 416 和护罩 420, 彼此一体连接, 通过 u- 形槽形成容纳凹穴 440。凹穴 440 具有相对的内侧和外侧, 内侧是护罩 420 的延伸部分 420i, 而外侧由轴向延伸部分 441 形成, 其上具有凸缘 416。槽或凹穴 440 位于区域 420i 和 441 之间。

[0183] 参见图 21, 注意, 部分 441 上包括孔 445, 围绕支撑件 450 径向间隔。另外, 护罩 420 的区域 420i, 邻近顶端 443 处, 其内包括孔 446。孔 445, 446 在组装期间允许树脂流入凹穴 440。树脂有助于在组装过程中将衬垫 405, 见图 17 固定在位。

[0184] 参见图 20, 示出了将滤芯 401 安装在外壳 450 中。图 20 大体类似于图 9。应当指出, 图 20 的槽 421 设置与支撑 420 轴向重叠, 并因此最深的区域 421x 略微在介质 407 的径向外侧。

[0185] 在图 20 中应当指出, 设置安全元件 460, 使得在标记 461 处的向内径向密封密封至突出部分 462。所示的具体安全元件 460 包括内衬垫和外衬垫 466, 467 之间的介质 465。

[0186] 在 451 处示出了外壳出口。

[0187] 图 20 中具有示例尺寸如下: $GA = 60^\circ$; $GB = 0.9\text{mm}$; $GC = 5.6\text{mm}$; $GD = 5.5\text{mm}$; $GE = 11.8\text{mm}$ 。

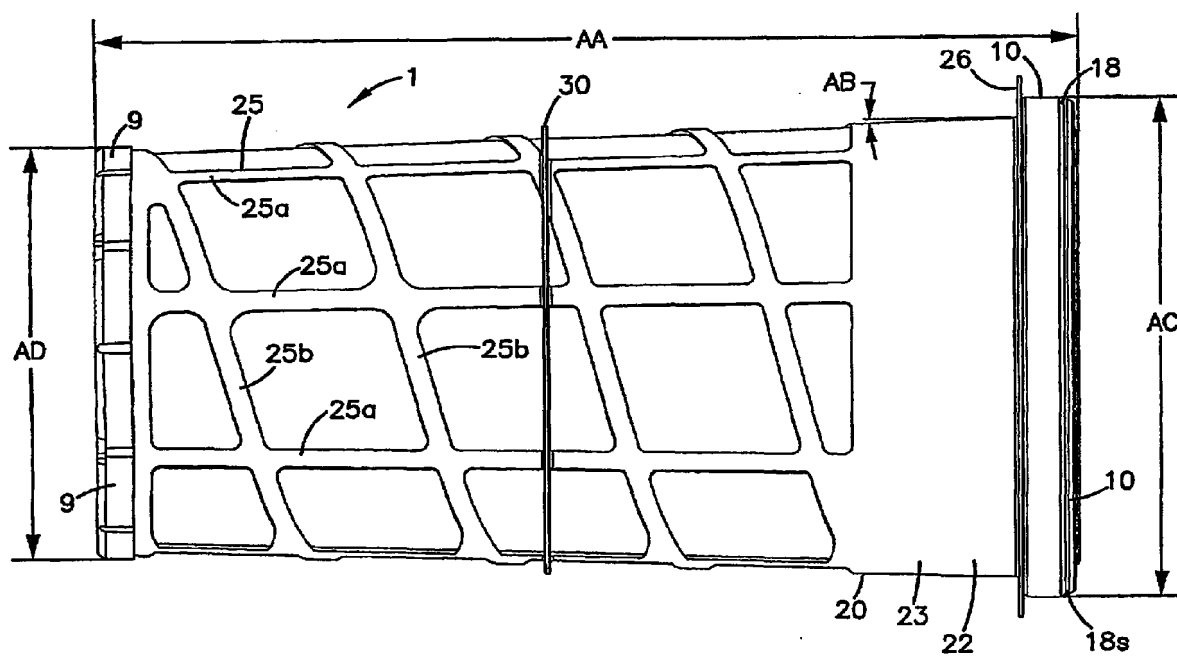
[0188] 类似于图 4-6 所述的方法可用来形成端盖 402。

[0189] 如果首先制成其内包埋了衬垫 405 和介质 427 的闭合的端盖, 就简化了制造工艺。这是因为支撑 420, 通过将衬垫 405 容纳在凹穴 440 中, 会将介质支撑在模具底部之上。

[0190] VIII. 其他气流入口, 图 23

[0191] 参见图 23, 示出了空气滤清器 600, 它包括外壳 601, 外壳具有主体 602 和安装在其上的检修盖 603。对于图 23 所示的例子, 检修盖 603 内包括入口叶片结构 605, 形成使空气流进入外壳 601 的内部的入口结构。叶片结构 605 被设置以圆形形式驱动入口空气, 在示例中示出顺时针模式, 进入外壳体 602, 尽管可以使用相反方向的空气旋转。这不同于前述的示例, 其中入口, 例如图 7 的入口 78 是主体部分侧壁上的侧入口, 并且不通过检修盖。图 23 的变化形式提供了端部入口 605, 并且可以应用于前述的滤芯实施例。

图 2



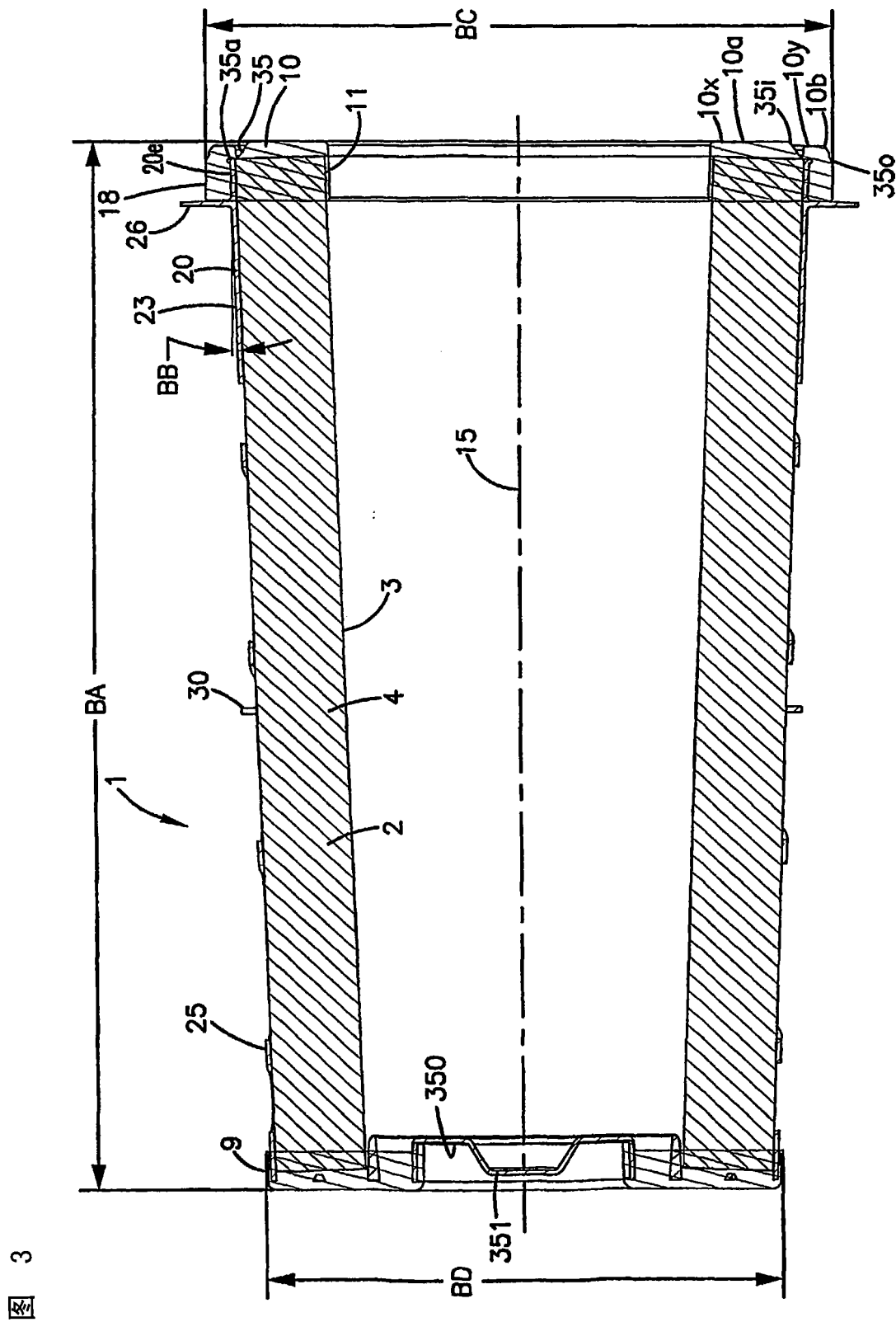


图 4

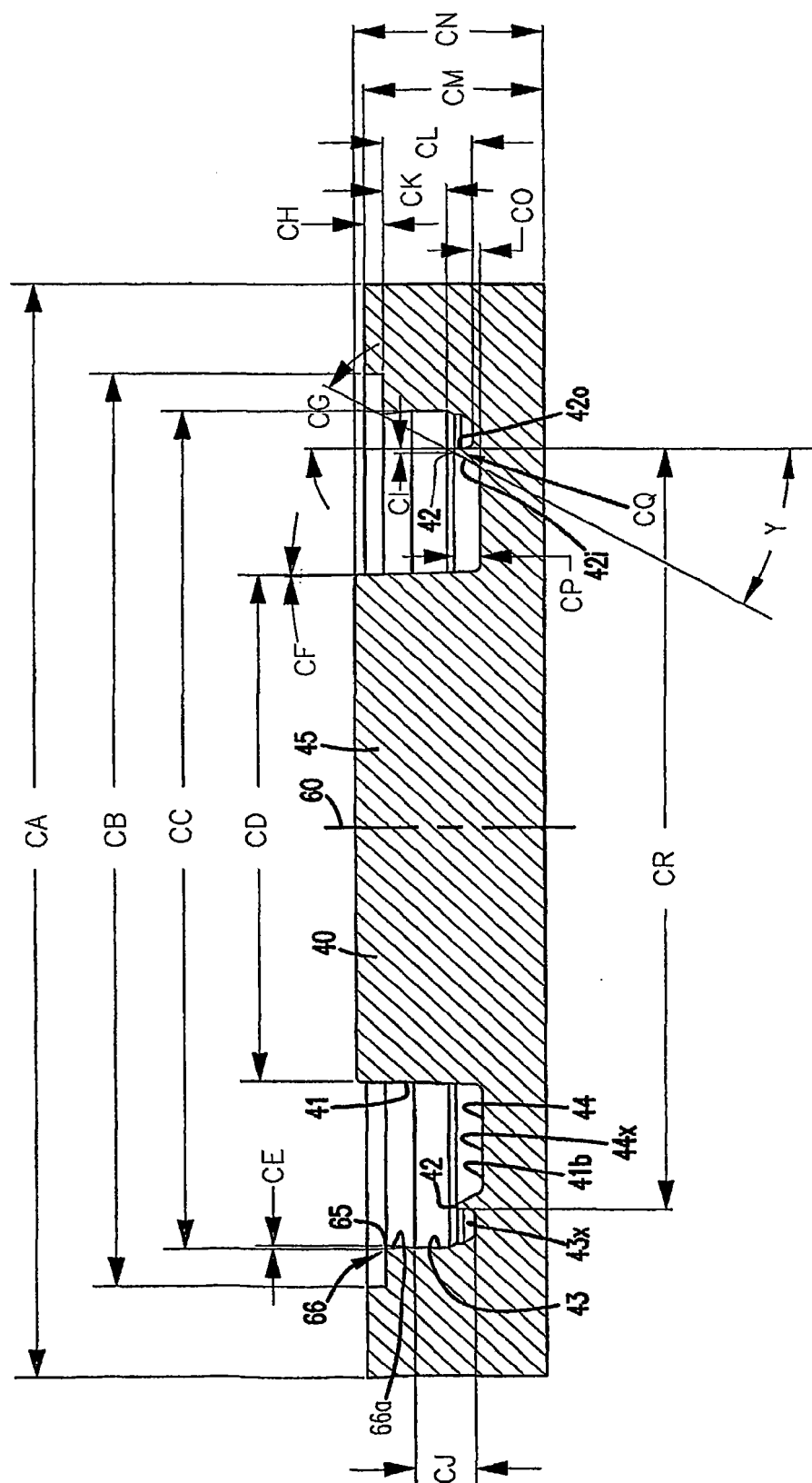


图 5

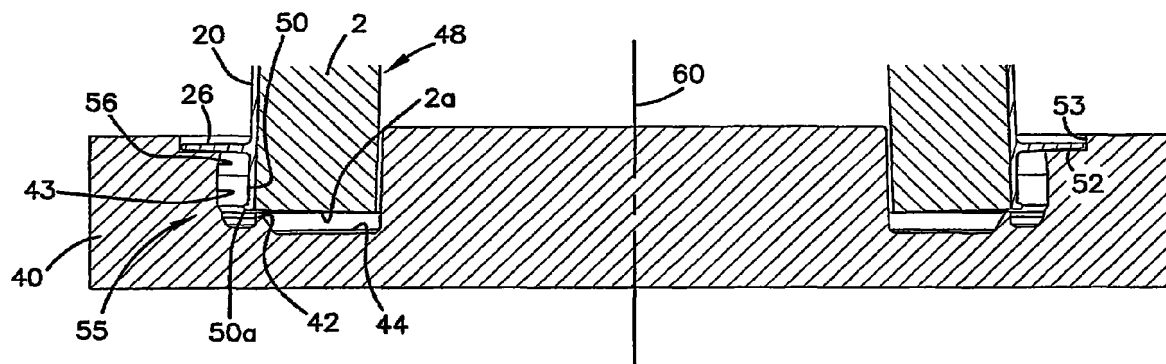
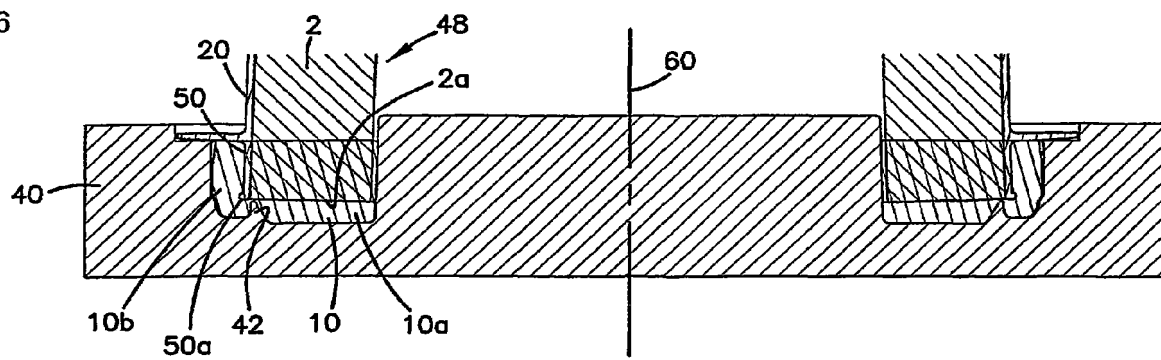


图 6



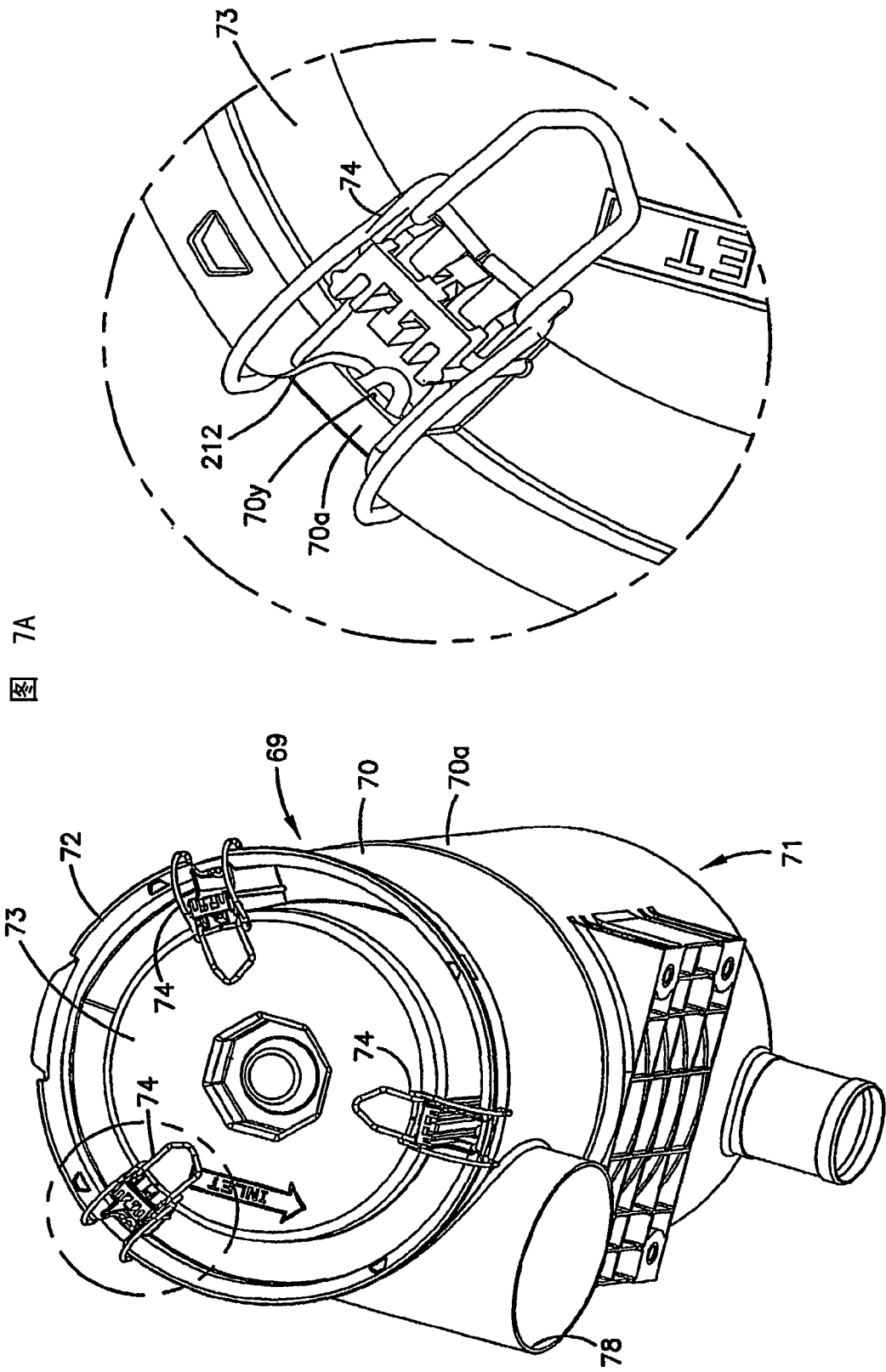
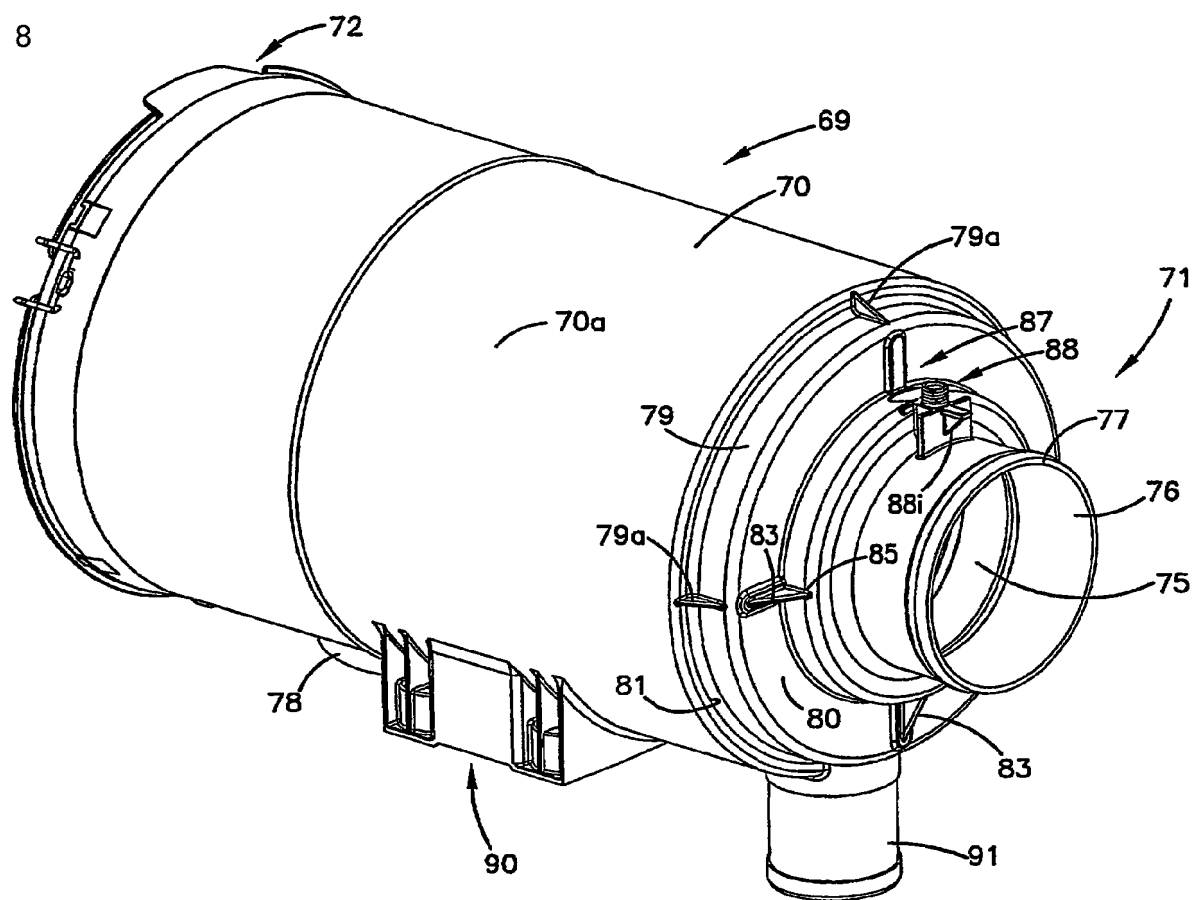


图 7A

图 7

图 8



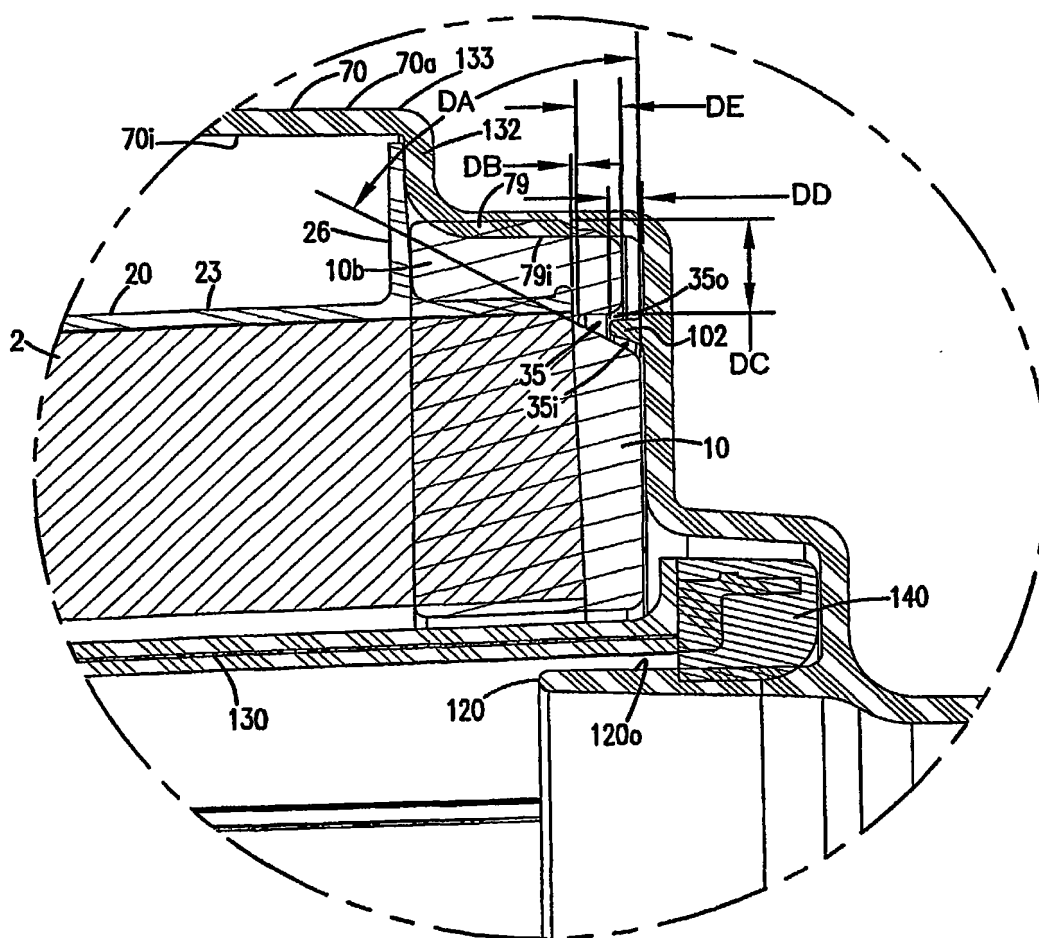


图 9

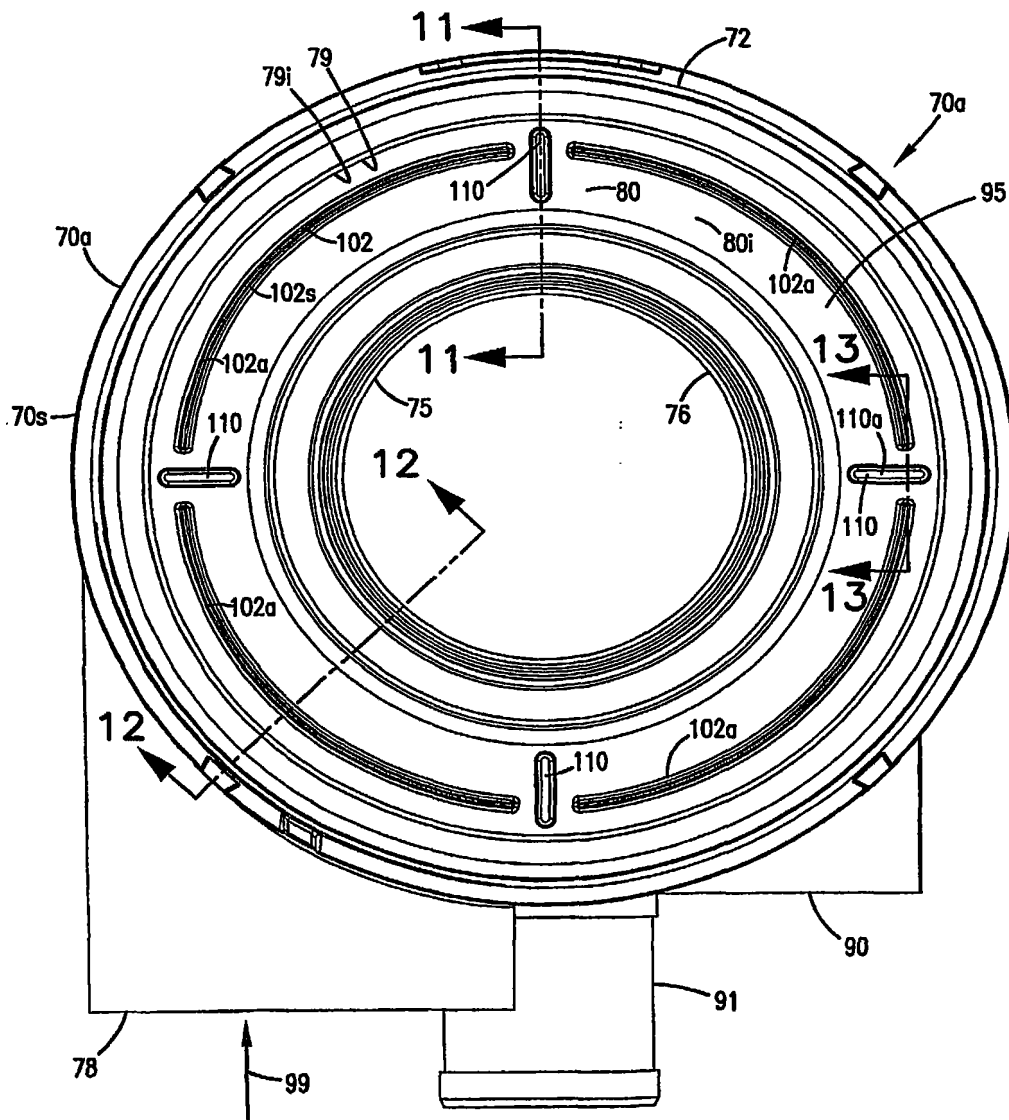


图 10

图 11

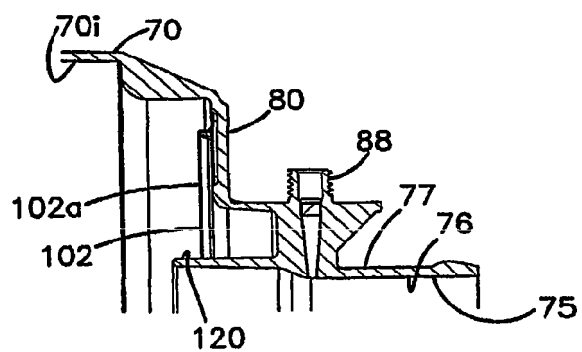


图 12

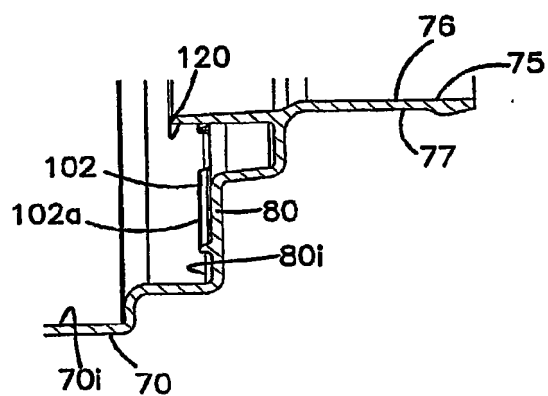
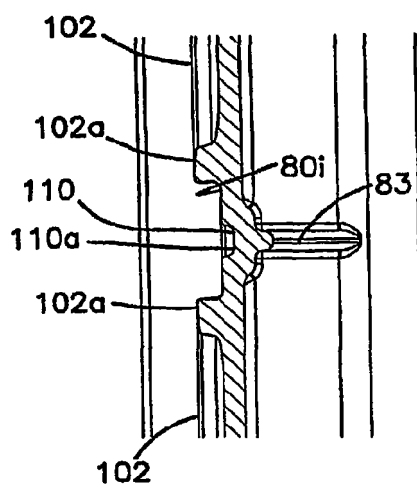


图 13



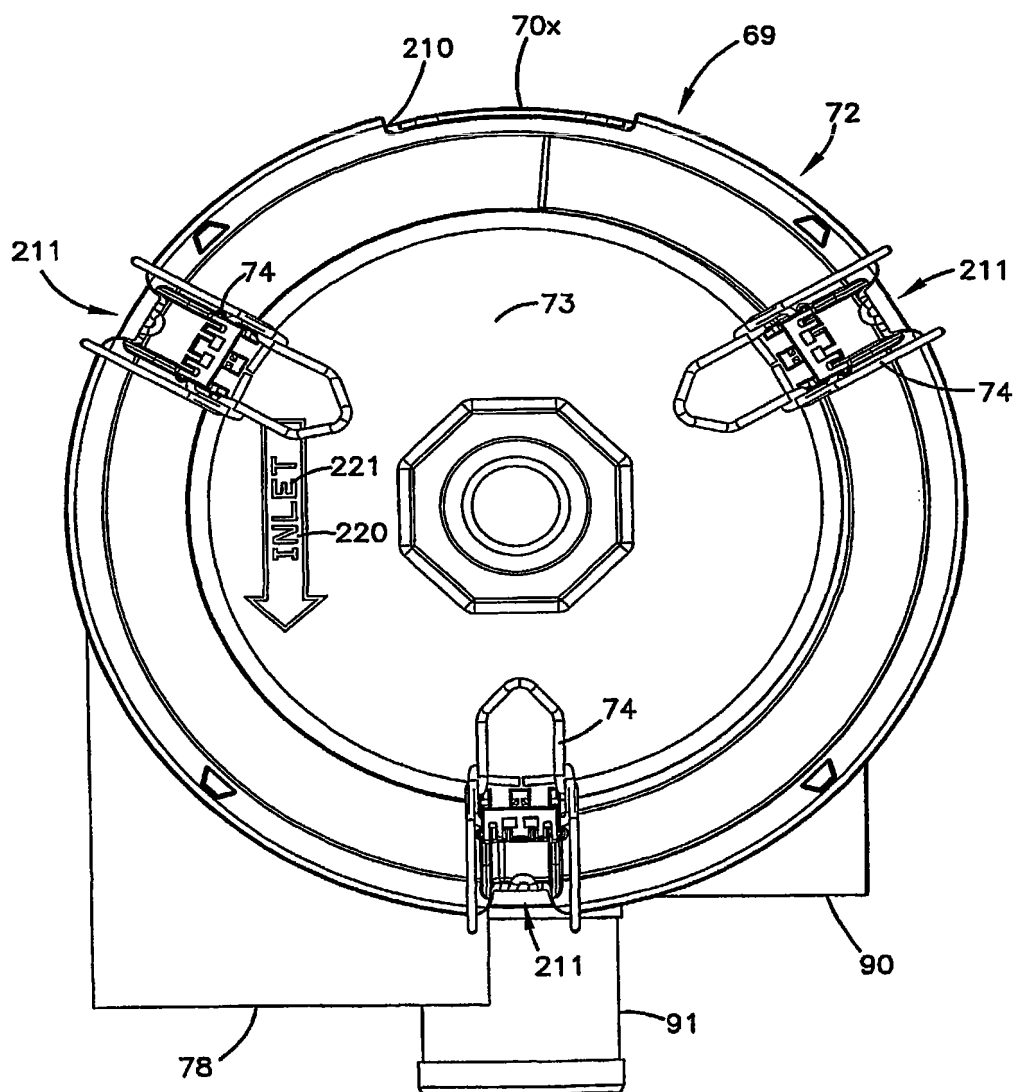
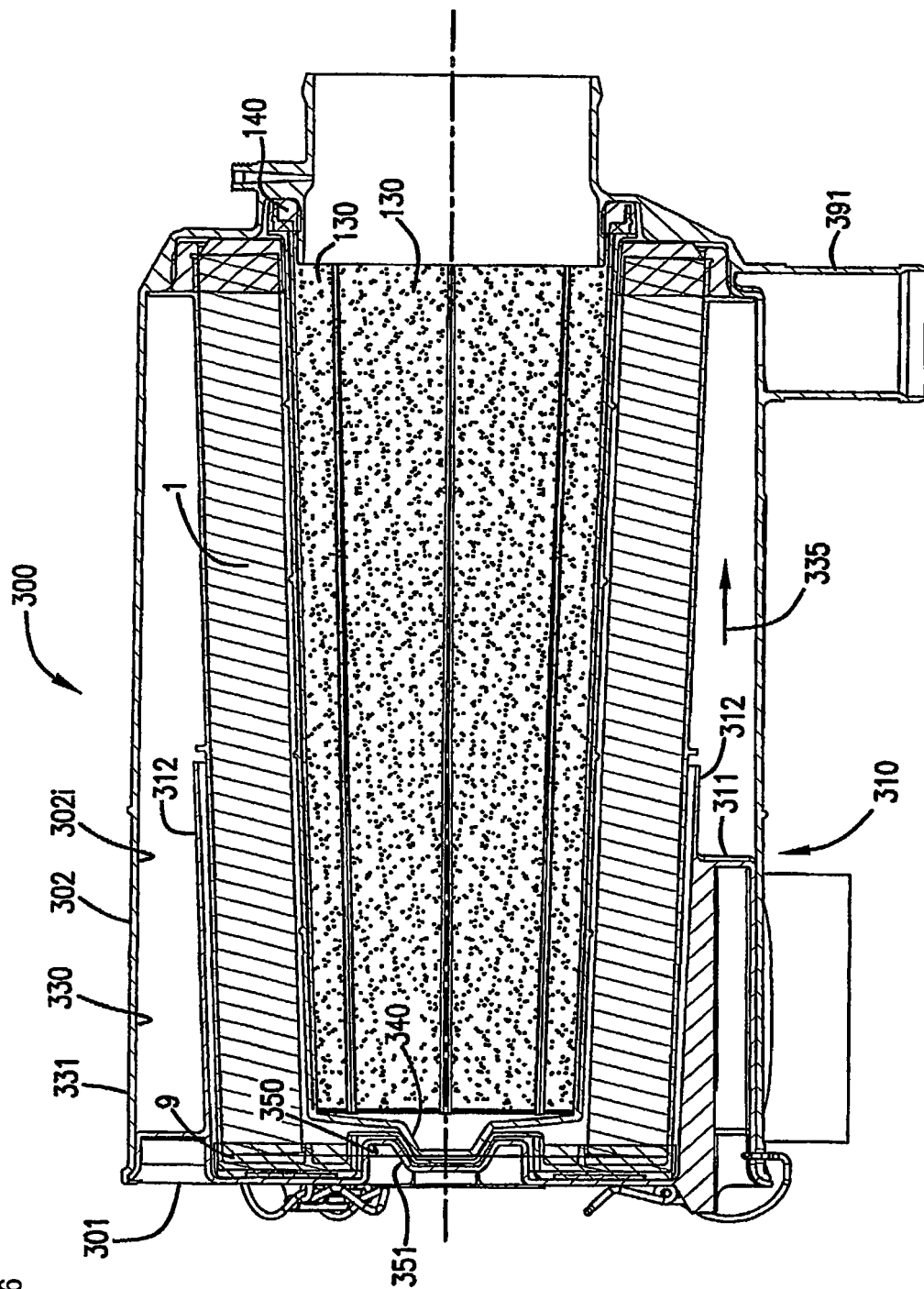
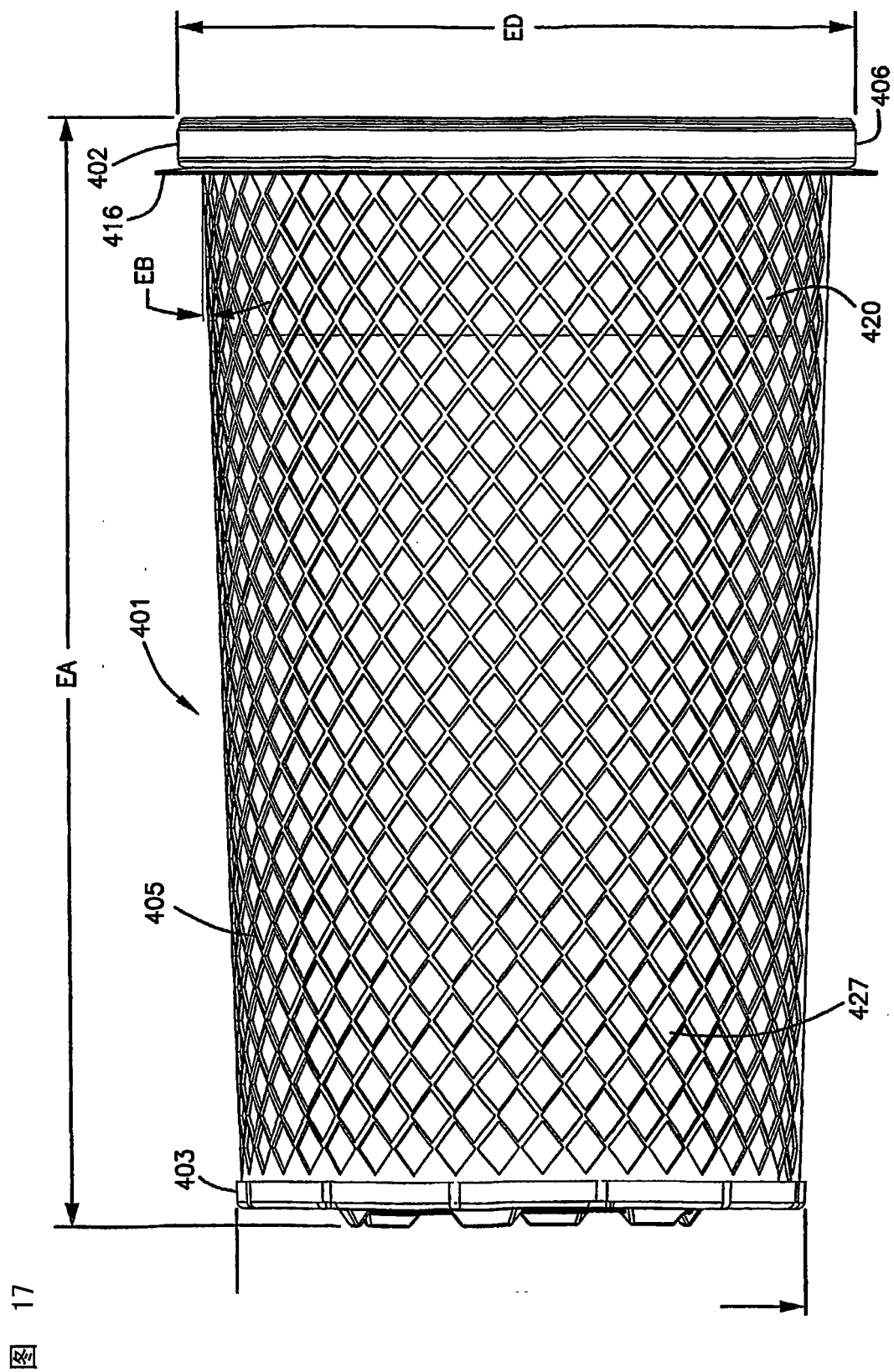
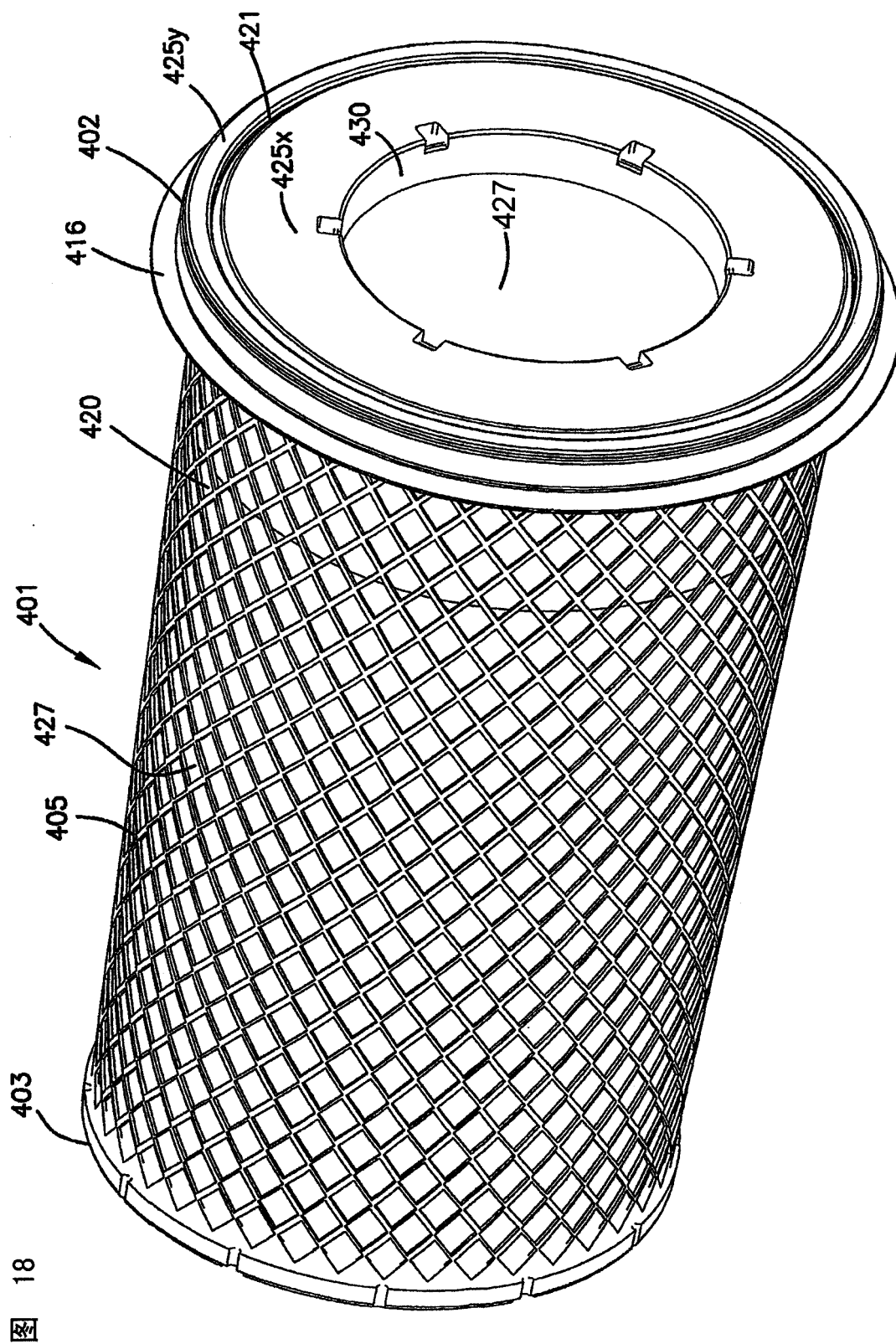


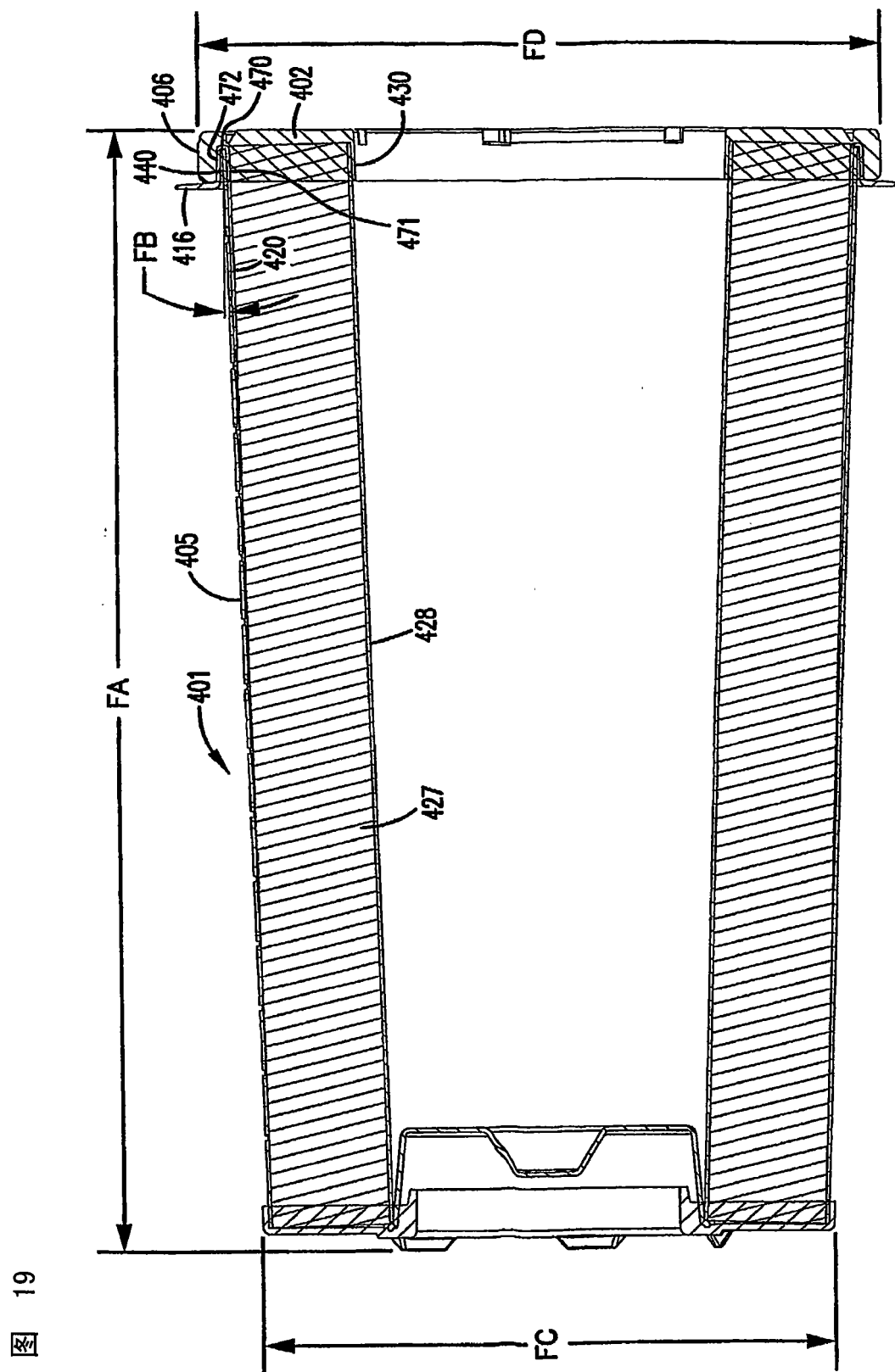
图 15

图 16









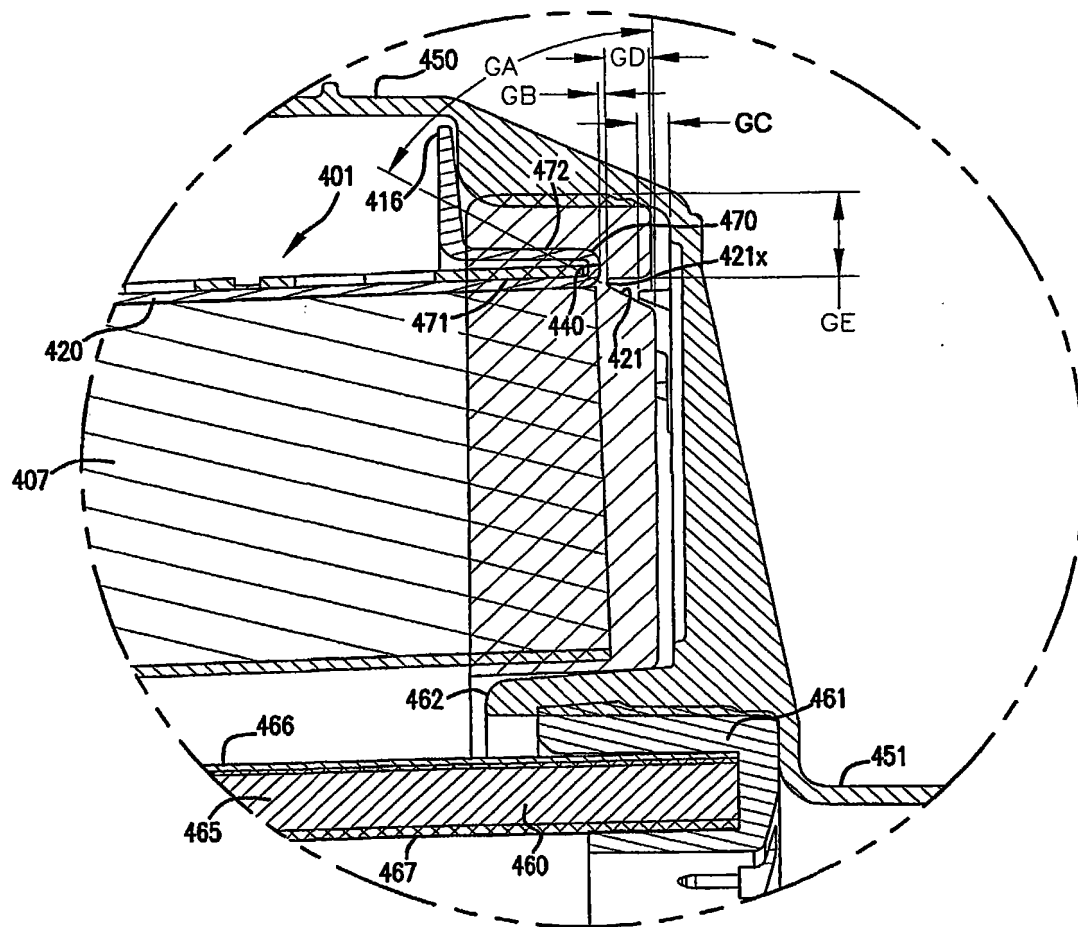


图 20

图 21

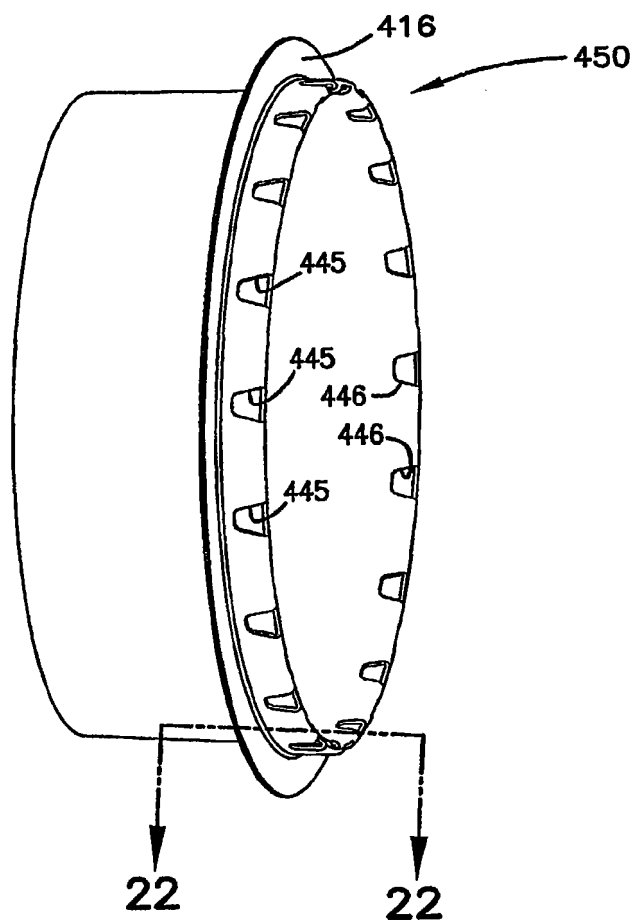


图 22

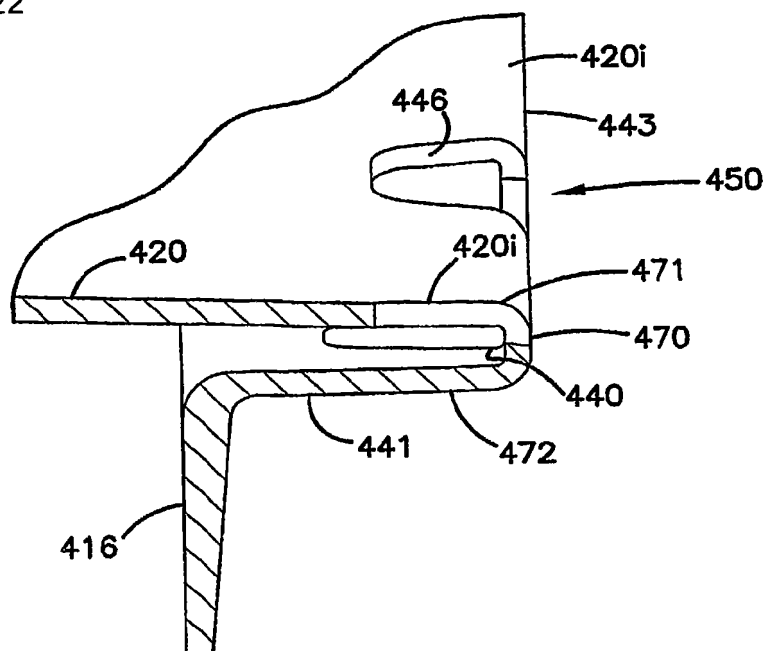


图 23

