



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109715265 A

(43)申请公布日 2019.05.03

(21)申请号 201780041415.5

(22)申请日 2017.06.21

(30)优先权数据

62/358,932 2016.07.06 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.01.02

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2017/038556 2017.06.21

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/009339 EN 2018.01.11

(71)申请人 唐纳森公司

地址 美国明尼苏达州

(72)发明人 D·J·伯顿 H·J·拉恩

(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 46/00(2006.01)

B01D 46/42(2006.01)

B01D 46/52(2006.01)

B01D 50/00(2006.01)

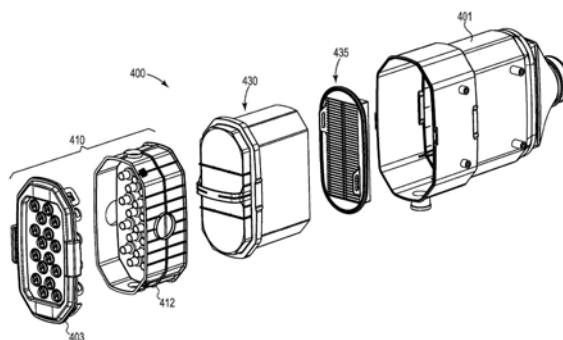
权利要求书3页 说明书16页 附图17页

(54)发明名称

空气滤清器组件

(57)摘要

本发明提供一种被构型成可移除地定位在外壳的内部开口内的过滤器滤芯,其中所述过滤器滤芯包括介质包,所述介质包包括入口端、出口端和具有外部周边形状的外表面;以及以下各项的至少一项:(a)至少部分地围绕所述介质包的框架构件,所述框架构件包括具有不同于所述介质包的所述外周边形状的框架壁;以及(b)至少部分地围绕所述介质包的外壳,所述外壳包括具有不同于所述介质包的所述外周边形状的所述外壳壁,以及至少部分地围绕所述介质包的所述入口端延伸的密封构件,其中所述密封构件包括与所述介质包的所述外表面间隔开的夹紧密封部分。



1. 一种被构型成可移除地定位在壳体的内部开口中的过滤器滤芯,其中所述过滤器滤芯包括:

介质包,所述介质包包括入口端、出口端和具有外部周边形状的外表面;

以下各项中的至少一项:

(a) 至少部分地围绕所述介质包的框架构件,所述框架构件包括具有不同于所述介质包的所述外周边形状的形状的框架壁;和

(b) 至少部分地围绕所述介质包的外壳,所述外壳包括具有不同于所述介质包的所述外周边形状的形状的外壳壁;以及

至少部分地围绕所述介质包的所述入口端延伸的密封构件,其中所述密封构件包括与所述介质包的所述外表面间隔开的夹紧密封部分。

2. 根据权利要求1所述的过滤器滤芯与壳体相组合,所述壳体包括入口端、出口端和位于所述入口端与所述出口端之间由具有内周边形状的壳体壁限定的内部开口。

3. 根据权利要求2所述的组合,包括所述外壳,其中所述外壳壁具有的外部形状大致匹配所述壳体壁的所述内部周边形状。

4. 根据权利要求2所述的组合,包括所述框架构件,其中所述框架壁具有的外部形状大致匹配所述壳体壁的所述内部周边形状。

5. 根据权利要求1所述的过滤器滤芯,包括所述框架构件和所述外壳两者。

6. 根据权利要求1所述的过滤器滤芯,其中所述密封构件是柔性的。

7. 根据权利要求1所述的过滤器滤芯,至少包括所述框架构件,其中所述框架构件还包括至少部分地由上部唇缘限定的内部开口,所述上部唇缘在至少一个位置在其上边缘处从所述框架壁向内延伸跨过间隙,所述间隙在所述介质包至少部分地定位在所述框架构件的所述内部开口中时位于所述框架壁与所述介质包的所述外表面之间。

8. 根据权利要求1所述的过滤器滤芯,至少包括所述框架构件,其中所述框架壁还包括跨所述框架构件的内部开口延伸的手柄。

9. 根据权利要求1所述的过滤器滤芯,至少包括所述框架构件,其中所述框架壁包括沿着所述框架壁的高度的至少一部分延伸的至少一个凹口。

10. 根据权利要求9所述的过滤器滤芯,其中所述框架壁包括多个凹口,所述凹口中的每一个凹口沿着所述框架壁的所述高度的至少一部分延伸。

11. 根据权利要求9所述的过滤器滤芯,其中所述框架构件包括至少一个弯曲部分和至少一个直线部分,并且其中位于在所述至少一个弯曲部分上的凹口包括与位于所述至少一个直线部分上的凹口的尺寸不同的尺寸。

12. 根据权利要求1所述的过滤器滤芯,其中所述介质包的所述外周边形状包括至少一个弯曲部分,并且其中所述框架壁和所述外壳中至少一者的形状包括多边形形状。

13. 根据权利要求1所述的过滤器滤芯,至少包括所述框架构件,其中所述框架构件还包括底部周边边缘和从所述底部周边边缘延伸的至少一个延伸构件。

14. 根据权利要求13所述的过滤器滤芯,还包括所述外壳,其中所述外壳还包括围绕所述外壳的顶部边缘的至少一部分延伸的凸缘。

15. 根据权利要求14所述的过滤器滤芯,其中每个延伸构件包括长度和远侧端部,所述远侧端部被构型成接触所述外壳的所述凸缘,使得所述延伸构件的长度对应于所述框架壁

的所述底部周边边缘与所述外壳的所述凸缘间隔开的距离。

16. 根据权利要求13所述的过滤器滤芯,其中所述至少一个延伸构件包括围绕所述框架壁的所述底部周边边缘彼此间隔开的多个延伸构件。

17. 根据权利要求16所述的过滤器滤芯,其中所述多个延伸构件围绕所述框架壁的所述底部周边边缘彼此以相同距离间隔开。

18. 根据权利要求16所述的过滤器滤芯,其中所述多个延伸构件围绕所述框架构件的所述底部周边边缘并非彼此都以相同距离间隔开。

19. 一种空气滤清器组件,包括:

壳体,所述壳体包括入口端、出口端和位于所述入口端与所述出口端之间由具有内表面的壳体壁限定的内部开口;

可移除地定位在所述壳体的所述内部开口内的过滤器滤芯,其中所述过滤器滤芯包括:

介质包,所述介质包具有入口端、相反的出口端和外表面;以及

固定到所述介质包的所述入口端的密封构件,其中所述密封构件包括与所述介质包的所述外表面间隔开的夹紧密封部分,并且其中当所述过滤器滤芯定位在所述壳体的所述内部开口内时所述密封部分可定位在所述壳体的壳体通道内;以及

可定位在所述过滤器滤芯与所述壳体的所述入口端之间的预滤清器组件,所述预滤清器包括:

包括下边缘的基座构件;以及

可移除地附接到所述壳体的所述入口端的检修盖;其中通过使得所述基座构件的所述下边缘按压抵靠所述密封构件的顶表面,所述预滤清器组件可密封在所述空气滤清器组件内。

20. 根据权利要求19所述的空气滤清器组件,其中所述检修盖包括围绕其周边的至少一部分延伸的检修盖通道以及定位在所述检修盖通道内的垫圈,并且其中所述预滤清器组件也可通过使得所述检修盖的所述垫圈按压抵靠所述壳体的所述入口来进行密封。

21. 根据权利要求19所述的空气滤清器组件,其中所述检修盖可移除地附接到所述预滤清器的所述基座构件。

22. 根据权利要求19所述的空气滤清器组件,其中所述密封构件包括从所述介质包径向向外突出的周边密封安装部分,其中所述周边密封安装部分可定位在所述壳体通道内。

23. 根据权利要求22所述的空气滤清器组件,其中所述过滤器滤芯包括外部外壳,所述外部外壳围绕所述介质包并且从所述密封构件朝向所述介质包的所述出口端延伸,其中所述周边密封安装突出部包括从所述外部外壳径向向外延伸的凸缘。

24. 根据权利要求19所述的空气滤清器组件,其中所述密封构件包括有轮廓的外表面。

25. 一种空气滤清器组件,包括:

壳体,所述壳体包括入口端、出口端和位于所述入口端与所述出口端之间的内部开口;以及

位于所述壳体的入口端的预滤清器组件,其中所述预滤清器组件包括:

预滤清器主体;

可移除地附接到所述壳体的所述入口端的检修盖;以及

多个污染物分离器管,所述多个污染物分离器管呈流动管安排沿第一方向从所述检修盖延伸,其中所述流动管安排包括多对管,所述多对管沿着所述检修盖的长度彼此间隔开地成行安排,其中每一行的所述管与每个相邻行的所述管相偏移。

26. 根据权利要求25所述的空气滤清器,其中所述检修盖在所述入口端上方并且以所述污染物分离器管朝向所述壳体的所述出口端突出的方式可移除地安装在所述壳体上。

27. 根据权利要求25所述的空气滤清器,其中所述污染物分离器管中的每一个污染物分离器管包括定位在所述污染物分离器管的入口端与出口端之间的排出狭槽,并且其中所述排出狭槽中的每一个排出狭槽针对来自所述预滤清器组件的污染物的定向移动而可旋转定位。

28. 根据权利要求26所述的空气滤清器,其中所述多个污染物管包括旋转定位成其排出狭槽面向第一方向的第一多个污染物分离器管,以及旋转定位成其排出狭槽面向不同于所述第一方向的第二方向的第二多个污染物分离器管。

29. 一种被构型成可移除地定位在壳体的内部开口中的过滤器滤芯,其中所述过滤器滤芯包括:

介质包,所述介质包包括入口端、出口端和外表面;

至少部分地围绕所述介质包的框架构件,所述框架构件包括框架壁、底部周边边缘和从所述底部周边边缘延伸的至少一个延伸构件;

至少部分地围绕所述介质包的外壳,其中所述外壳包括围绕所述外壳的顶部边缘的至少一部分延伸的支撑表面;以及

至少部分地围绕所述介质包的所述入口端延伸的密封构件,其中所述密封构件包括与所述介质包的所述外表面间隔开的夹紧密封部分,其中所述密封构件被构型成用于将所述介质包连接到所述外壳,用于将所述介质包连接到所述框架,并且用于在所述介质包、所述框架构件与所述外壳之间形成密封。

30. 根据权利要求29所述的过滤器滤芯,其中每个延伸构件包括长度和远侧端部,所述远侧端部被构型成接触所述外壳的所述顶部边缘,使得所述延伸构件的长度对应于所述框架壁的所述底部周边边缘与所述外壳的所述支撑表面之间的间隙。

31. 根据权利要求30所述的过滤器滤芯,其中所述外壳的所述支撑表面包括凸缘,并且其中每个延伸构件的所述远侧端部接触所述外壳的所述凸缘。

32. 根据权利要求29所述的过滤器滤芯,其中所述至少一个延伸构件包括围绕所述框架构件的所述底部周边边缘彼此间隔开的多个延伸构件。

33. 根据权利要求32所述的过滤器滤芯,其中所述多个延伸构件围绕所述框架构件的所述底部周边边缘彼此以相同距离间隔开。

34. 根据权利要求32所述的过滤器滤芯,其中所述多个延伸构件围绕所述框架构件的所述底部周边边缘彼此以不同距离间隔开。

空气滤清器组件

相关申请的交叉引用

[0001] 本申请要求2016年7月6日提交的美国临时专利申请No. 62/358,932的权益,所述文献的全部内容通过引用以其全文并入本文。

技术领域

[0002] 本发明涉及典型地用于过滤空气、诸如内燃发动机进气空气的过滤器安排,并且更具体地涉及包括布置在壳体中以提供所希望的过滤能力的多个部件的过滤器组件。

背景技术

[0003] 空气中可能携带污染物材料,诸如灰尘和其他颗粒。例如,提供给施工设备、机动车辆、发电设备、燃烧炉等的发动机的空气流中可能携带颗粒污染物,这些颗粒污染物可损坏和/或不利地影响此类设备的性能。在许多情况下,必须和/或希望将进入的污染物材料的一些或全部从空气流中滤出。已开发出大量用于去除污染物的空气过滤器安排,它们通常具体地被设计成在设备内的或靠近设备的特定空间内配合工作。然而,一直存在改善空气过滤设备的效果和效率的需求。

发明内容

[0004] 在本发明的一个方面,提供一种被构型成可移除地定位在壳体的内部开口内的过滤器滤芯。该过滤器滤芯包括:介质包,该介质包包括入口端、出口端和具有外周边形状的外表面;以及以下各项中的至少一项:(a)至少部分地围绕介质包的框架构件,该框架构件包括具有不同于介质包外周边形状的形状的框架壁;以及(b)至少部分地围绕介质包的外壳,该外壳包括具有不同于介质包外周边形状的形状的外壳壁。滤芯还包括至少部分地围绕介质包的入口端延伸的密封构件,其中密封构件包括与介质包的外表面间隔开的夹紧密封部分。过滤器滤芯可与壳体相组合使用,其中壳体包括入口端、出口端和位于入口端与出口端之间由具有内周边形状的壳体壁限定的内部开口。外壳壁和框架壁中的至少一者可具有的外部形状大致匹配壳体壁内周边形状。如果提供了框架构件,则它可包括至少部分地由上部唇缘限定的内部开口,上部唇缘在至少一个位置在其上边缘处从框架壁向内延伸跨过间隙,该间隙在介质包至少部分地定位在框架构件的内部开口中时位于框架壁与介质包的外表面之间。框架构件还可包括手柄和/或至少一个沿着框架壁高度的至少一部分延伸的凹口和/或至少一个从框架壁底部边缘延伸的突出部或托脚。

[0005] 在本发明的另一方面,提供一种空气滤清器组件,该空气滤清器组件包括:壳体,该壳体具有入口端、出口端、位于入口端与出口端之间由具有内表面的壳体壁限定的内部开口;可移除地定位在壳体的内部开口内的过滤器滤芯。过滤器滤芯包括:介质包,该介质包具有入口端、相反的出口端和外表面;以及固定到介质包入口端的密封构件,其中密封构件包括与介质包的外表面间隔开的夹紧密封部分,并且其中当过滤器滤芯定位在壳体的内部开口内时密封部分可定位在壳体的通道内。组件还包括可定位在过滤器滤芯与壳体的入

口端之间的预滤清器组件,该预滤清器包括具有下边缘的基座构件以及可移除地附接到壳体的入口端的检修盖,其中通过使得基座构件的下边缘按压抵靠密封构件的顶表面以及使得检修盖的垫圈按压抵靠壳体的入口端,预滤清器组件可密封在空气滤清器组件内。

[0006] 在本发明的另一方面,提供一种空气滤清器组件,该空气滤清器组件包括:壳体,该壳体具有入口端、出口端和位于入口端与出口端之间的内部开口;以及位于壳体的入口端的预滤清器组件。预滤清器组件包括:预滤清器主体;可移除地附接到壳体的入口端的检修盖;以及多个污染物分离器管,该多个污染物分离器管呈流动管安排沿第一方向从检修盖延伸,其中流动管安排包括多对管,多对管沿着检修盖的长度彼此间隔开地成行安排,其中每一行的管与每个相邻行的相偏移。检修盖可在入口端上方并且在污染物分离器管朝向壳体的出口端突出的情况下可移除地安装在壳体上。此外,污染物分离器管可包括定位在其入口端与出口端之间的排出狭槽,其中排出狭槽中的每一个排出狭槽针对来自预滤清器组件的污染物的定向移动旋转定位。在一个构型中,第一多个污染物分离器管旋转定位成其排出狭槽面向第一方向,第二多个污染物分离器管旋转定位成其排出狭槽面向不同于第一方向的第二方向。

附图说明

[0007] 本发明将参照附图作进一步的解释,其中数个视图中的类似结构由类似的数字来表示,并且其中:

[0008] 图1是可在本发明的空气滤清器组件中使用的示例性介质类型的透视图;

[0009] 图2是图1中所示的介质类型的一部分的放大剖视图;

[0010] 图3是可在根据本发明的过滤器滤芯中使用的卷绕式过滤器安排的透视图,其可包括图1中所示类型的介质;

[0011] 图4是根据本发明的空气滤清器组件的透视图,视图大致面向空气滤清器组件的入口端;

[0012] 图5是图4的空气滤清器组件另一个透视图,视图大致面向空气滤清器组件的出口端;

[0013] 图6是图4的空气滤清器组件的分解透视图;

[0014] 图7是图4的空气滤清器组件的空气滤清器壳体的透视图;

[0015] 图8是图4的空气滤清器组件的预滤清器的分解透视图;

[0016] 图9是图4的空气滤清器组件的透视剖视图,包括预滤清器;

[0017] 图10是图4的空气滤清器组件的剖视图,其透视剖视图示于图9中;

[0018] 图11是图10中所示的空气滤清器的一部分的放大剖视图;

[0019] 图12是在空气滤清器组件中使用的本发明的示例性过滤器滤芯的透视图;

[0020] 图13是图12中所示的过滤器滤芯的分解透视图;

[0021] 图14是图12和图13的过滤器滤芯的过滤器密封构件的透视图;

[0022] 图15是在空气滤清器组件中使用的本发明的另一个示例性过滤器滤芯的透视图;

[0023] 图16是图15中所示的过滤器滤芯的分解透视图;

[0024] 图17是图15和图16的过滤器滤芯的过滤器密封构件的透视图;

[0025] 图18是在本发明的空气滤清器组件中使用的安全过滤器元件的透视图;

- [0026] 图19是相对于空气滤清器壳体处于锁定构型的检修盖的闩锁的放大透视图；
- [0027] 图20是以与图19不同的角度示出的相对于空气滤清器定位的检修盖的闩锁的另一个透视图；
- [0028] 图21是根据本发明的图19至图20中所示类型的闩锁的透视图；
- [0029] 图22是图19至图21中所示的闩锁的底部透视图；
- [0030] 图23是图19至图22中所示的闩锁的侧视图；
- [0031] 图24是本发明的空气滤清器组件的示例性实施例的分解透视图；并且
- [0032] 图25是在图24中所示类型的空气滤清器组件中使用的过滤器滤芯的透视图。

具体实施方式

[0033] 现在参考附图，其中在数个附图中以类似的数字标记部件，首先参考图1至图2，示出了可在本发明的过滤器系统实施例中使用的带槽纹过滤介质的示例性构型。具体地讲，可以使用带槽纹过滤介质（也被称为具有介质脊部的介质）来以多种方式提供流体过滤器构造。一种众所周知的方式在此被表征为z形过滤器构造。如本文所用，术语“z形过滤器构造”是指一种类型的过滤器构造，其中使用波纹状、褶皱式或以其他方式形成的过滤器槽纹中的单个过滤器槽纹来限定成组的纵向（典型地为平行的）入口和出口过滤器槽纹以供流体流过介质；流体沿着槽纹的长度在介质的相反的流入端（或流入面）与流出端（或流出面）之间流动。z形过滤介质的一些实例提供于以下文献中：美国专利No. 5,820,646、5,772,883、5,902,364、5,792,247、5,895,574、6,210,469、6,190,432、6,350,296、6,179,890、6,235,195、D399,944、D428,128、D396,098、D398,046和D437,401，所述文献中的每一个文献均通过引用并入本文。

[0034] 一种类型的z形过滤介质利用连接在一起的两个特定介质部件来形成介质构造。两个部件包括带槽纹（典型地为波纹状）介质片材和表面介质片材。表面介质片材典型地为非波纹状的，然而它可以是波纹状的（例如垂直于槽纹方向），如2004年2月11日提交并且在2005年8月25日作为PCTWO 05/077487公开的美国临时申请No.60/543,804中所述，所述文献通过引用并入本文。

[0035] 带槽纹介质片材和表面介质片材一起用于限定具有平行入口槽纹和出口槽纹的介质。在一些实例中，带槽纹片材和表面片材固定在一起，然后被卷绕成介质条带，以形成z形过滤介质构造。此类安排例如在美国专利No.6,235,195和6,179,890中有述，所述文献中的每一个文献均通过引用并入本文。在某些其他安排中，固定到表面介质的带槽纹（典型地为波纹状）介质的一些未卷绕区段或条带彼此层叠，以形成过滤器构造。

[0036] 波纹状介质是特定形式的带槽纹介质，其中带槽纹介质具有在其上延伸的单个槽纹或脊部（例如通过波纹成形或折叠而形成）。本文使用的术语“波纹状”是指介质中的结构，诸如具有使介质从两个波纹辊之间通过（即进入两个辊之间的辊隙或辊缝，两个辊中的每一个辊具有适当的表面特征以在所得介质中形成波纹）而产生的槽纹结构的介质。

[0037] 采用z形过滤介质的可维护的过滤器元件或过滤器滤芯构型有时被称为“直通流动构型”或其变体。一般来讲，可维护的过滤器元件或过滤器滤芯具有流入端（或面）和相反的流出端（或面），其中进入和离开过滤器滤芯的流动在大致相同的直通方向上。在本上下文中，术语“可维护”是指包含可从对应的流体（例如，空气）滤清器定期移除并更换的过滤

器滤芯的介质。

[0038] 图1示出了可在本发明的过滤器系统的z形过滤介质构造使用的示例性介质1。术语“z形过滤介质构造”一般是指波纹状或其他形式带槽纹介质以适当的密封固定到表面介质以便限定入口和出口槽纹而得到的网状网,和/或是指将此类介质构型或形成为入口槽纹和出口槽纹的三维网的介质包;和/或是指包括此类介质包的过滤器滤芯或构造。介质1由带槽纹或脊状片材3和表面片材4形成。诸如介质1的构造在本文中被称为单面层条带或单面条带。

[0039] 一般来讲,在本文中将波纹状带槽纹或脊状片材3的类型表征为以交替的波谷7b和脊部7a的图案布置的具有规则的、弯曲的、波形图案的槽纹、脊部或波纹7,其中每个波谷7b实质上为每个脊部7a的反转脊部。一般来讲,波纹图案并不是提供给介质的折叠或折痕形状所致,而是可沿着辐射式曲线形成每个脊部7a的顶点和每个波谷7b的底部。此类z形过滤介质的示例性半径将介于0.25mm和3mm之间。

[0040] 继续参考图1,介质1具有第一边缘8和第二相反边缘9。当介质1形成为介质包时,边缘9一般提供介质包的入口端或面,边缘8将提供出口端或面,尽管相反的取向也是可以的。可在与边缘8相邻处设置密封剂珠粒10,用于将波纹状片材3和表面片材4密封在一起。此类密封剂珠粒10将与边缘8相邻的单个槽纹11密封闭合,以使空气通过。

[0041] 可在与边缘9相邻处提供另一密封剂珠粒14,用于大致闭合槽纹15以使未经过滤的介质通过。当介质1被构型成介质包时,珠粒14将适用。如果介质包由条带的层叠制成,对于一个实例,珠粒14将在表面片材4的背面17与下一个相邻波纹状片材3的面18之间形成密封。

[0042] 将过滤介质1例如通过层叠或卷绕结合到介质包之后,即可按如下方式使用。首先,沿箭头12的方向的空气可进入与端部9相邻的开放槽纹11。由于端部8处通过珠粒10闭合,所以空气可诸如沿箭头13所示方向穿过过滤介质1。空气随后可通过穿过槽纹15的与介质包的端部8相邻的开放端15a离开介质或介质包。也可使用相反方向上的气流进行操作。

[0043] 对于图1中所示的示例性安排,波纹7a、7b沿着介质从边缘8到边缘9大致直线延伸。直型槽纹、脊部或波纹可在选定位置处诸如在端部处变形或折叠。在以上“规则的”、“弯曲的”和“波形图案”的定义中,通常忽略在槽纹端部处为了闭合而做出的修改。

[0044] 不采用直型、规则弯曲波形图案波纹形状的z形过滤器构造也可用于本发明的组件。对于数个实例,美国专利No.5,562,825 (Yamada等人)提供了采用与窄V型(带弯曲侧)出口波纹相邻的一定程度半圆形(横截面)入口槽纹的波纹图案;美国专利No.5,049,326 (Matsumoto等人)提供了由具有半部分管的一个片材(附接到具有半部分管的另一个片材)限定的圆形(横截面)或管状槽纹,其中在所得的平行直型槽纹之间具有平坦区域;美国专利No.4,925,561 (Ishii等人)提供了经折叠具有矩形横截面并且沿着其长度渐缩的槽纹;WO 97/40918提供了具有弯曲波形图案(自相邻的弯曲凸形和凹形波谷)但沿其长度渐缩的槽纹或平行波纹;WO 97/40918提供了具有弯曲波形图案但具有不同尺寸的脊部和波谷的槽纹。所述参考文献中的每一个参考文献均通过引用以其全文并入本文。另外,在本发明的组件中可采用形状经过修改以包括各种脊部的槽纹。

[0045] 一般来讲,所用的过滤介质是相对柔性的材料,诸如(纤维素纤维和/或合成纤维的)非织造纤维材料,其中可包括树脂,有时用另外的材料进行处理。因此,它一般可被适形

成或构型成不同的波纹状图案,而没有不可接受的介质损伤。此外,它易于卷绕或以其他方式构型以供使用,而没有不可接受的介质损伤。介质一般具有这样的性质:使得它在使用过程中将维持所要求的波纹状构型。

[0046] 在波纹过程中,介质可非弹性地形成,使得其能够防止恢复到其初始形状。然而,一旦张力被释放,槽纹或波纹可能仍趋于略微弹回,从而仅恢复已经发生的拉伸和弯折的一部分。因此,表面介质片材有时被固定到带槽纹介质片材,以阻止波纹状片材诸如在附图标记指定位置处的这种回弹。波纹状(带槽纹)片材3和/或表面片材4的介质也可在其一面或两面上设置有细纤维材料,例如根据美国专利No.6,673,136所述,所述文献通过引用并入本文。在一些实例中,当使用这种细纤维材料时,可能希望在材料的上游侧和槽纹内部提供细纤维。当发生这种情况时,气流通常将进入包括固定珠粒的边缘。

[0047] 图2示出了z形过滤介质构造40的示例性构型,其包括规则的、弯曲的、波形图案波纹状片材43和非波纹状平坦片材44。点50与51之间的距离D1限定了平坦介质44在给定波纹状槽纹53下方的区域52中的延伸部分。由于波纹状槽纹53的形状,在相同距离D1上方的波纹状槽纹30的弧形介质的长度D2大于D1。对于在带槽纹过滤器应用中使用的示例性规则形状介质,介质53在点50与51之间的线性长度D2可为D1的至少1.2倍,诸如在1.2倍至2.0倍D1的范围内。在特定示例性空气过滤器构型中,D2为约1.25倍至1.35倍D1。此类介质已经在商业上用于z形过滤器安排,诸如例如由Donaldson以商品名“Powercore”商业销售的那些。包括具有固定到其上的表面介质的带槽纹介质的另一种介质变化可用于根据本发明的安排中,诸如由Baldwin Filters, Inc.拥有并发布于2014年7月31日的美国专利公开No.2014/0208705中所述,所述专利公开的披露通过引用并入本文。

[0048] 卷绕式介质或介质包安排可具有各种外周边形状,诸如圆形、长圆形和椭圆形,其中一些椭圆形状具有由也是弯曲的一对相反侧附接的相反弯曲端。在其他椭圆形状(有时称为跑道形状)中,相反弯曲端之间的相反侧是大致直的。跑道形状例如在PCT WO 04/007054和作为WO 04/082795公开的PCT申请US 04/07927中有述,所述文献中的每一个文献均通过引用并入本文。

[0049] 图3示出了通过卷绕单面介质的单个条带构造而成的示例性卷绕式介质包(也称为卷绕式介质)130。所描绘的特定卷绕式介质包是椭圆形介质包130a,可以更具具体地是指跑道形介质包131。介质的尾端131x显示为在介质包130的外部。热熔密封剂珠粒或密封剂珠粒可沿着该尾端定位,以确保密封。在介质包130中,相反的流动(端)面被指定为132、133。本发明的过滤器安排可使用另外的介质类型,其中通常将介质堆叠或卷绕成包括相反的流入和流出端或面的安排,诸如提交于2014年11月10日并且由例如本披露的受让方拥有的美国专利申请序列号62/077,749中所述。

[0050] 在本文中表征的许多技术将与被取向成在滤芯的相反流动端之间进行过滤的介质结合使用,诸如具有在这些相反端之间的方向上延伸的槽纹或褶皱尖端的介质。然而,在本文中关于密封件安排定义表征的技术可应用于具有相反流动端的其他过滤器滤芯,其中介质被定位成用于过滤在这些端之间的流体流,即使介质不包括在这些端之间的方向上延伸的槽纹或褶皱尖端亦如此。例如,介质可以是深度介质,可以在另选的方向上起褶皱,或者可以是非褶皱式材料。

[0051] 图4至图20示出了根据本发明的空气滤清器组件的示例性实施例,其可包括具有

如之前参照图1至图3所述的介质和/或介质包或者其他合适介质的过滤器滤芯。先参考图4和图5,示出了根据本发明的示例性空气滤清器组件400的不同视图,该空气滤清器组件一般包括带有可移除的检修盖403的壳体401,检修盖用于触及壳体的内部区域,诸如以放置和移除过滤器滤芯。空气滤清器组件400还包括被设置成使过滤后的空气流出的出口405。出口405可被制成独立于壳体401并与其附接,或者可一体构造为壳体401的一部分。出口405可作为可能希望允许选择不同出口构型的组件中的单独部件提供。壳体401还包括空气入口端402,要过滤的空气通过该空气入口端进入组件400。

[0052] 壳体401可使用各种材料或材料的组合并且使用大量不同的构造技术来构建。在一个示例性实施例中,壳体401为模制塑料部件,可包括从其外表面延伸的可选肋构件以对壳体401提供结构强度和/或出于美学目的。因此,当提供可选的肋时,其可具有多种构型以符合所需的肋功能,包括不同的形状、尺寸和数量。

[0053] 所示的特定空气滤清器组件400是包括邻近其入口端的预滤清器410的两级空气滤清器组件。图4示出了预滤清器410的一般位置和构型,而构成预滤清器410的部件在例如图6和图8中更好地示出并且将在下文中进一步详述。预滤清器410一般用于在空气抵达设置在空气滤清器组件400中的过滤器滤芯之前清洁由空气流夹带到其中的选定材料或污染物。这种预清洁可基本上去除液体颗粒(诸如雨水或溅水等)和/或多种灰尘或其他颗粒(例如较大的颗粒)。在例示的实例中,预滤清器410包括可附接到壳体401的检修盖403。在本发明的实施例中,设想空气滤清器组件400可能不包括预滤清器。在这种情况下,检修盖将可直接附接到壳体401并且用于直接接触及壳体401的内部区域和包含在其中的任何部件。

[0054] 在例示的实施例中,通过连接和断开以可移除方式附接到检修盖403的多个连接器或闩锁419,检修盖403可附接到壳体401以及从其上移除。在例示的实施例中,两个闩锁419对称地定位在检修盖403的相反边缘上。然而,应当理解可使用不同数目和/或位置的闩锁419,诸如检修盖403的每个边缘上有两个闩锁,检修盖403的相反边缘上有不同数目的闩锁,或围绕检修盖403的周边的不同位置定位闩锁。还应当理解可使用另选的连接器的安排来代替或辅助闩锁419,包括例如螺栓或其他紧固件。

[0055] 壳体401还包括安装垫安排,空气滤清器组件400可通过该安装垫安排固定到设备以供使用。图4和图5中示出的示例性安装垫包括从壳体401的外表面延伸的多个安装支脚或垫414。在该示例性实施例中,安装支脚414被构型成用于接合连接器,诸如可接合支脚的中心孔的螺钉或其他延伸构件。尽管该实施例在壳体401的每一侧提供了四个安装支脚或垫414,但也可提供不同数目的支脚或垫。

[0056] 如在图5中最容易看出,壳体401还包括与出口405相邻的实用性孔口423。端口423可以用于限位指示器或其他设备。此外,空气流量传感器(MAFS)安排能够可选地安装在出口405处或位于更远下游的其他管道中。

[0057] 继续参考图4和图5,当过滤器以该方向定位时,壳体401还在其下端或底部区域包括排放或出口端口426。端口426的定位便于从壳体401去除由预滤清器收集的颗粒和/或水(即污染物),因此可被称为排放端口。在本发明的一个实施例中,此端口426在壳体401中的一部分中取向,致使其在使用中向下指向。在许多应用中,出口端口426将这样的方式向下指向,使得重力可有助于从预滤清器410排放材料。然而,如果希望以与所示不同的方式安装空气滤清器组件400,诸如沿着其一个侧,则可在该侧上提供安装结构,或者可将端口426

定位在相对于壳体主体的不同位置处或检修盖的一部分上。在任何这些安排中,端口426可具有设置在其中的排放阀组件,或者它可以附接到清除管道以便于从预滤清器410去除材料。

[0058] 现在参考图6,示出了本发明的空气滤清器组件400的示例性实施例的分解透视图,该空气滤清器组件一般包括壳体401、预滤清器410、过滤器滤芯430以及可选的安全过滤器435,其中这些部件及其彼此之间的关系将在下文进一步详述。在图6的该分解视图中,这些部件中的每一个部件以附图中的单独图形示出,并且也在上文和/或下文有述。

[0059] 在上文中参照图4和图5中所示的整体组件讨论了壳体401的一个示例性实施例;然而,壳体401也更详细地示于图7中,该图中没有设置相应的空气滤清器组件400。如图所示,壳体401在出口405的相反端处包括入口402,其中系统的元件可插入入口402,用于装配空气滤清器组件400。壳体401还包括围绕周边延伸且与入口402间隔开的内部唇缘406,以及至少一个从壳体401的壁向内延伸的突出部407。此外,壳体401包括至少一个固定构件408,该固定构件位于壳体外壁的外部并与入口402相邻,用于接合检修盖403的闩锁机构419。内部唇缘406被定位成用于提供通道或凹坑481的一侧,其中通道也由壳体401的内壁以及在内部唇缘406与壳体401的内壁之间延伸的底部通道表面限定。通道481一般围绕壳体401的周边延伸,这将在下文进一步详述。

[0060] 图6中所示的预滤清器410也以其分解构型示于图8中,并且包括可接合基座构件412的检修盖403(同时可经由闩锁附接到壳体401)。在空气滤清器组件400的实施例中,检修盖403可经由诸如卡扣配合安排的附接构型接合基座构件412,以将两个部件彼此固定为单个单元,该单个单元可随后经由闩锁419附接到壳体401。在该实施例中,预滤清器410的检修盖403也能够与基座构件412分离以例如便于清洁。然而,在预滤清器410的另一个实施例中,检修盖403永久性地固定到基座构件412或模制成作为单一单元提供给组件400的单元。在任何情况下,预滤清器410通常在通过气流入口进入空气滤清器的灰尘或其他颗粒材料(例如液体颗粒材料)可到达内部定位的过滤器滤芯430之前,将该材料的一部分去除。预滤清器410由此可有助于在无需保养的情况下延长组件的使用寿命,而且保护过滤器滤芯免受损坏。

[0061] 在一个示例性实施例中,通过将从检修盖403的边缘延伸的至少一个突舌构件420与位于基座构件412外部的接合构件422接合,将预滤清器410的基座构件412固定到检修盖403。另选地,突舌构件和其他特征部可从基座构件412延伸,同时接合构件从检修盖403延伸。在例示的实施例中,突舌构件420各自包括孔424,该孔的尺寸和形状适于简单地通过朝向彼此推动检修盖403和基座构件412并且凸舌构件420在对应接合构件422的顶部上方滑动直至孔424与接合构件422接合,来接受对应接合构件422的至少一部分。然而,设想可使用大量不同的构型和特征部来将预滤清器410的部件彼此固定。

[0062] 图9至图11提供了预滤清器410装配并定位在壳体401内时的各种视图。检修盖403包括在安装期间与壳体401的端部对齐的周边安装凸缘450。密封构件或垫圈452可为例如O形环密封件,可定位在检修盖403与壳体401之间。

[0063] 检修盖403还包括从盖403的内表面朝向壳体401的内部区域延伸的多个入口管或污染物分离器管460。管460的尺寸可设定成从检修盖403的内表面突出至少40mm或大于60mm并且进入壳体主体,但也可设想更大或更小的长度。管460可在装配期间预成形和压合

到盖403的孔中,或者可以其他方式(例如通过粘合剂)衔接。一般来讲,每个分离器管460包括上游入口端462,进入空气滤清器组件400的未过滤空气将流入该上游入口端。每个管460可包括位于入口端462或与其相邻的叶片安排,并且被构型成用于导入和引导入口空气的气旋式气流。管460还包括与入口端462间隔开的相反端463。每个分离器管460还包括位于端部462与463之间的侧狭槽464,由污染物分离器安排隔离的污染物(灰尘、颗粒污染排出物或水)可通过该侧狭槽离开,以通过在上文中参照图4和图5所述的壳体污染物排出端口426最终排出。

[0064] 尽管设想了管460的大量安排,但示例性实施例包括排列成行的管460,每一行包括沿着检修盖403的长度的两个管,其中管460的每一行与管460的每个相邻行至少略微偏移(例如参见图8)。如在检修盖403的该示例性实施例中所示,管460的每一行偏移,使得一行管中每一个的中心线大致位于相邻管行中两个管之间的空间的中心;然而,也可设想更大或更小的偏移量。管460中的一些或全部也可包括用于以所需方式引导气流的叶片安排。叶片安排可根据所需气流有很大差异,并且设想单个检修盖403的管460可具有不同的叶片安排。

[0065] 参照示例性叶片安排,应当理解每个管460可通过内部执行的污染物离心分离来工作。为此,进入管460的入口端462的空气可被叶片大致引导成气旋式图案。每个管460的侧狭槽464可为与每个管460的端部463相邻并间隔开的侧壁部分上的弧形开口。侧狭槽464的尺寸和形状一般被选择成可提供最大工作效率。每个管460的端部463可被理解成气旋式出口,并且涡流材料一般以相对于相关联狭槽的中心呈直角方向离开。

[0066] 为了有效分离以所示空气滤清器组件400的取向进入的污染空气中的污染物,在安装时管460,其相关联的狭槽464被定位成大致朝向外壁引导污染物,使得污染物最终朝向排放端口426向下移动。为此,设想检修盖403一侧上的管460的取向不同于检修盖403另一侧上的管460(例如,图8中更靠近左侧的管与更靠近右侧的管)。在一个实例中,对于右侧的管460,每个出口狭槽464可背离端口426指向,其中左侧的管460可以其出口狭槽464相反或向下指向(即朝向端口426)来取向(居中)。然而,如果空气滤清器组件400以不同方式定向(例如与所示方向成90度),则管460的出口狭槽464可改为全部朝向检修盖403的中间指向。

[0067] 预滤清器410的基座构件412还包括基板467(在图8中大致指示),该基板具有多个从其延伸的出口管468。出口管468相对于基板467定位,使得在装配基座构件412和检修盖403以构成预滤清器410时,出口管468中的每一个出口管延伸到入口管460的一个中。出口管468可模制或以其他方式与基座构件412一体形成,或者可单独制成,然后附接到基板467。

[0068] 现在参考图12和图13,示出了空气滤清器组件400的过滤器滤芯430的示例性实施例,图14还示出了过滤器滤芯430的框架构件470的放大视图。过滤器滤芯430可被视为主或初级过滤器滤芯,用于选择性分离所需量的没有被预滤清器410过滤出系统的颗粒或污染物材料。滤芯430一般为工作部件或可移除部件,使得其可在空气滤清器400的使用寿命期间如所希望的或根据需要定期移除和更换。具体地讲,当滤芯430变得堵塞或以其他方式需要更换时,使检修盖403脱离壳体401,移除预滤清器410(如果使用了的话),然后移除堵塞的过滤器430。这样移除之后,可将新过滤器430置于壳体401中,或者可将移除的过滤器430

翻新然后重新放回其在壳体401中的之前位置。预滤清器410和/或盖403可随后重新定位并固定到壳体401,使得空气滤清器组件400再次准备好供使用。

[0069] 如图13的分解图中所示,过滤器滤芯430一般包括介质包431、外壳480、框架构件470和密封构件474,其中密封构件通常由相对柔性的材料制成并且在本文可称为“柔性密封构件”。装配好之后,介质包431的下部定位在外壳480的内部开口内,介质包的顶部在外壳480的顶表面上方延伸。介质包431的该顶部随后将定位在框架构件470的内部开口内,之后形成柔性密封构件474以填充框架构件470与介质包431的外表面之间的空间并且将框架构件470连接到外壳480和介质包431,如下文所述。应当注意,在尽管该图示出的构型中,过滤器滤芯430包括框架构件470和外壳480两者,但设想可为本发明的过滤器滤芯的特定实施例提供这两个部件470、480中的仅一个,并且下面的描述设想所有这些构型。

[0070] 介质包431包括可为各种类型中任一种的过滤介质,诸如上文所述的带槽纹过滤介质。在示例性实施例中,过滤介质以细长过滤介质片材的形式提供,该片材经包裹或卷绕以提供介质包431的预定尺寸椭圆形或跑道外部形状,如图13所示。特定介质包中过滤介质的量经过设计和选择,以在过滤过程中提供某些过滤特性。例如,过滤介质在某些应用中可紧密包装以实现更大密度,但在其他应用中可更松散地缠绕。

[0071] 再次参考图12和图13,所示的过滤器滤芯430包括可选的外壳480。此类外壳480包围介质包431并且在抓握和使用过程中保护介质。外壳480可例如包括预成形的模制塑料件,在滤芯430的装配期间,介质包431定位在该塑料件中。如图所示,外壳480的外表面可具有的形状大致匹配框架构件470的外部形状(例如跑道椭圆形),或者也可具有不同形状。

[0072] 示出的示例性滤芯430被视为“直通流动”安排,因为其包括第一流入面或端432和相反的流出面或端433,从而对通常从入口端432到出口端433穿过过滤器滤芯430的气流进行过滤。更一般地讲,主过滤器滤芯430包括可渗透的过滤介质,空气在穿过该过滤介质时被过滤。在典型应用中,过滤介质将被构型在介质包中,当空气沿流动方向从过滤介质包的入口端流动到过滤介质包的相反出口端时,该介质包执行空气过滤。因此,一般来讲,过滤器滤芯430可为直通流动构造,因为空气从一端进入并从另一端离开,在介质包内无显著转向。

[0073] 框架构件470包括的框架壁471具有外部形状大致匹配(该框架构件将定位在其中的)壳体的壳体壁的内部周边形状。在该具体实施例中,框架壁471的外部形状为大致细长八边形形状,但应当理解外部形状可为匹配壳体壁内部形状的任何所需的多边形形状。框架构件470还在顶部边缘处包括其由上部唇缘473限定的内部开口472,上部唇缘在至少一个位置从框架壁471向内延伸,以在介质包定位在框架构件470中时填充框架壁与介质包的外表面之间的至少一个间隙空间。即,因为框架壁471的形状(例如细长八边形)不同于介质包431的外部形状(例如跑道椭圆形),在形状彼此偏离的区域(例如,框架壁471的成角度边角与过滤器滤芯430的弯曲外表面间隔开的区域)中,这些元件之间将存在间隙。在该实施例中,上部唇缘473自框架壁471的伸出部479将填充该间隙,以沿着过滤器密封构件的顶部边缘逼近该过滤器密封构件的内部开口472的内部长方形或跑道椭圆形形状。

[0074] 在本发明的其他实施例中,框架壁471的形状与介质包431的外部形状相同或几乎相同。因为将不存在与上文所述相同的间隙,所以框架构件将没有从框架壁向内延伸以填充此类间隙空间的上部唇缘。

[0075] 框架构件470还包括从框架壁471的底部边缘延伸的多个托脚或延伸构件441。托脚441中的每一个托脚从框架壁471的底部边缘延伸并且其远侧端部位于围绕外壳480的顶部边缘的至少一部分延伸的凸缘442上,其中托脚441的长度对应于框架壁471的底部边缘将与凸缘442间隔开的距离。托脚的尺寸、形状和数量可有较大差异,并且一般被选择为在它们之间提供足够的空间,在柔性密封构件474的制造和装配期间,所需量的密封材料可流过该空间。有关托脚的尺寸、形状和数量的另一个考虑事项是在制造期间和之后需要对系统提供足够的结构完整性。

[0076] 在示例性构型中,所选的托脚数量将提供足够的结构完整性,以在形成柔性密封构件474期间将框架壁471保持距凸缘442的所需距离处,同时允许足够的材料流动并形成柔性密封构件474。在一个实施例中,至少两个托脚441沿着框架壁471的直边定位,并且至少一个托脚441沿着框架壁471的每个斜边定位。另外,托脚或延伸构件441可具有一定长度,能够提供与凸缘442之间大于2mm的间隙,或者间隙也可小于2mm。在任何情况下,托脚或延伸构件441的尺寸应允许足够的材料在制造过程期间流动,同时确保框架构件470被密封材料捕获。

[0077] 仍然参考图12至图14,所示的过滤器滤芯430包括可选的手柄475,该手柄具有从框架壁471的相反侧延伸的端部,并且该手柄与滤芯入口端432相邻取向并且以远离出口端433的方向从其突出。手柄475的此定位和取向便于操作员抓握以管理滤芯430的保养。该实施例的特定手柄475包括限定了一个空间的中心手柄桥结构,在抓握手柄构件475期间人的手指可延伸该空间。对于可选的手柄475,可使用多种形状、尺寸和特征部。此外,一个或多个可选的另外支撑构件443可与手柄475间隔开并且以与手柄475大致相同的方向跨框架壁471上的开口延伸。

[0078] 示例性过滤器滤芯430如上文所述具有非圆形横截面形状,但也可具有另选的形状。在本发明技术的许多应用中,过滤器滤芯将具有的横截面形状具有垂直于气流的平面中的长横截面轴和垂直于长轴且沿着层轴的中点定位的短轴,其中长轴长度对短轴长度(在沿着长轴长度一半的位置处)的比率为至少1.4。虽然另选的方案是可能的,但此类比率通常将用于根据本发明的安排,因为它们涉及的空气滤清器具有一个横截面尺寸与相反横截面尺寸的比率相对较小的总体轮廓。在示例性实施例中,介质包在流动端部之间的伸长为至少100mm长,并且可为至少250mm长。

[0079] 过滤器430的柔性周边密封构件474大致围绕与框架构件470相邻的外壳480的周边延伸。当过滤器滤芯430定位在壳体内时,如上所述,密封构件474被构型并定位成用作夹紧密封件。此类夹紧密封件在某个位置处围绕滤芯430的周边延伸,使得在使用过程中其可在密封压力下被夹紧在两个壳体部件之间。所示的密封构件474有时在业内被称为“轴向”夹紧密封件,因为它针对要在轴向方向上(即,在从其入口端到其出口端延伸穿过介质的轴线的延伸方向上)施加的两个壳体部件之间的密封压力进行构型。然而,根据本发明的所选原理,可使用其他类型的密封件安排。

[0080] 更具体地讲,密封构件474被构型成使得通道476(例如参见图12)设置在密封构件474的一部分与外壳480之间,其中通道476被定位成与壳体401的内部唇缘406配合。通道476可位于外壳480与密封构件474的轴线指向部分477之间。密封构件474的该部分477的尺寸和形状设定成当空气滤清器组件400在工作时,通过壳体401的内表面提供防泄漏密封。

为了促进这一点,密封构件474可为典型地用于此类密封目的的弹性材料类型。可用来制备柔性密封构件的一种示例性材料为模制成适当硬度的聚氨酯,诸如模制成不大于22的肖氏A级硬度。柔性密封构件474可模制在适当位置,同时介质包431定位在外壳480的内部并且框架构件470以其所需构型定位。因此,密封构件474将嵌入框架构件470的框架壁471。

[0081] 具体参考图13,密封构件474包括过渡区域478,该过渡区域包括采用介质包431的形状的其内表面的一部分和采用框架构件470和/或外壳480的形状的一部分。此类区域为该密封构件474提供从一种形状到另一种形状的过渡。

[0082] 密封构件474的轴向指向部分477可具有围绕其周边的部分的轮廓,以选择性地接合壳体401的其他部分。具体地讲,轴向指向部分477可具有围绕其周边有“台阶”的轮廓,其中这些台阶可相对于这些台阶之间的区域为凹陷的和/或突出的,并且也可比密封构件474的剩余部分更朝向滤芯430的出口433突出。此类台阶部分可有较大差异,其中这些台阶的示例性构型在W0 2014/210541中有述,该文献全文通过引用并入本文。在本发明的示例性实施例中,围绕密封构件对其每个部分使用相同量的材料,使得在台阶部分更厚的区域,轴向尺寸更短。对于此类示例性实施例,也存在相反情况,因为在台阶部分更薄的区域,台阶部分的轴向尺寸更长。

[0083] 为了容纳密封构件474的这些台阶,壳体401与唇缘406之间的通道或凹坑481(参见图11)可具有比其他区域更深或更浅的部分。此外,参考上文,壳体401包括围绕周边延伸且与入口402间隔开的内部唇缘406,以及至少一个从壳体401的壁向内延伸的突出部407。对于该构造,壳体401的突出部407可围绕壳体401的内部周边安排在各个位置,并且一般至少部分地定位在凹坑或通道481内。突出部407各自具有特定尺寸、形状和位置,以与密封构件474的相应特征部或构型诸如密封构件474的有台阶或有轮廓区域对齐。设想一个或多个突出部407以对称构型从壳体的相反侧延伸(使得具有对称突出部/凹陷部的相应过滤器滤芯可以两个取向中的任一个插入以安置在通道481内),或以非对称构型从壳体的相反侧延伸(使得具有非对称突出部/凹陷部的相应过滤器滤芯只能以一个取向插入以安置在通道481内)。

[0084] 继续参考图11,检修盖403固定到壳体401的外部,其中过滤器滤芯430和预滤清器410定位在壳体401的内部开口内。检修盖403被构型成使得当其固定到壳体401时,将朝向过滤器滤芯430按压预滤清器410。这样,如果壳体401内的元件尚未安置在其最终位置,预滤清器结构的压力将朝向出口405“推动”元件并使其进入安置位置。例如,此移动可确保柔性密封构件474的通道475通过壳体401的内部唇缘406正确安置。此外,当部件定位在其所需位置时,基座构件412的底部边缘481将按压抵靠柔性密封构件474。预滤清器410被如此定位时,它将被有效“隔离”为一个部件,在密封构件474的区域内,该部件可在预滤清器的一端以及在基座构件的底部边缘481经由密封件452单独与污染物隔离。

[0085] 现在参考图15和图16,示出了过滤器滤芯730的示例性实施例,该滤芯类似于上文讨论的过滤器滤芯430,图17另外示出了过滤器滤芯730的框架构件770的放大视图。因此,上文参照过滤器滤芯430所述的类似应用和结构也可适用于过滤器滤芯730。

[0086] 如图16的分解视图所示,过滤器滤芯730一般包括介质包731、外壳780、框架构件770和柔性密封构件774。装配好之后,介质包731的下部定位在外壳780的内部开口内,介质包的顶部在外壳780的顶表面上方延伸。介质包731的该顶部随后将定位在框架构件770的

内部开口内,之后形成柔性密封构件774以填充框架构件770与介质包731的外表面之间的空间并且将框架构件770连接到外壳780和介质包731,如下文所述。应当注意,在尽管该图所示出的构型中,过滤器滤芯730包括框架构件770和外壳780两者,但设想为本发明的过滤器滤芯的特定实施例提供这两个部件770、780中的仅一个,并且下面的描述设想所有这些构型。

[0087] 再次参考图15和图16,所示的过滤器滤芯730包括可选的外壳780。此类外壳780包围介质包731并且在抓握和使用过程中保护介质。外壳780可例如包括预成形的模制塑料件,在滤芯730的装配期间,介质包731定位在该塑料件中。如图所示,外壳780的外表面可具有的形状大致匹配框架构件770的外部形状,或者也可具有不同形状。

[0088] 框架构件770包括外部形状大致匹配其将定位在其中的壳体壁的内部周边形状的框架壁771。在该具体实施例中,框架壁771的外部形状为大致细长八边形形状。框架构件770还在顶部边缘处包括其由上部唇缘773限定的内部开口772,上部唇缘在至少一个位置从框架壁771向内延伸,以在介质包定位在框架构件770中时填充框架壁与介质包的外表面之间的至少一个间隙空间。在该实施例中,上部唇缘773自框架壁771的伸出部779将填充该间隙,以沿着过滤器密封构件的顶部边缘逼近该过滤器密封构件的内部开口772的内部长方形或跑道椭圆形形状。

[0089] 框架构件770的框架壁771可为围绕其周边的实心结构,或者也可在围绕其周边的一个或多个位置处包括凹口或狭槽741。凹口或狭槽741的尺寸、形状和数量可有较大差异,诸如在1mm和20mm之间的范围内变化。狭槽或凹口741的尺寸和形状的选择或设计取决于其相对于介质包的位置,以控制可在过滤器滤芯730的制造和装配期间流动的柔性密封构件774的密封材料的量。在一个示例性实施例中,至少一个凹口沿着框架壁771的直边定位,并且至少一个凹口741沿着框架壁771的每个斜边定位。

[0090] 应当理解,具体对于框架壁而言,狭槽或凹口741的尺寸、形状和布置可包括全部具有彼此相同构型的狭槽741,可包括全部具有不同构型的狭槽,或可包括具有相同构型的一些狭槽和具有不同构型的其他狭槽。例如,与设置在框架构件770的直边上的狭槽相比,设置在框架构件的弯曲区段中的狭槽741可更大或更多。还设想围绕框架构件770的周边的相邻狭槽741之间的空间可相同或不同,具体取决于由这些狭槽促成的期望的材料流量。

[0091] 仍然参考图15至图17,所示的过滤器滤芯730包括可选的手柄775,该手柄具有从框架壁771的相反侧延伸的端部。对于可选的手柄775,可使用多种形状、尺寸和特征部。此外,一个或多个可选的另外支撑构件743可与手柄775间隔开并且以与手柄775大致相同的方向跨框架壁771上的开口延伸。

[0092] 过滤器滤芯730还包括大致围绕与框架构件770相邻的外壳780的周边延伸的柔性周边密封构件774。过滤器滤芯730还包括大致围绕与框架构件770相邻的外壳780的周边延伸的柔性周边密封构件774。当过滤器滤芯730定位在壳体内时,如上所述,密封构件774被构型并定位成用作夹紧密封件。此类夹紧密封件在某个位置处围绕滤芯730的周边延伸,使得在使用过程中其可在密封压力下被夹紧在两个壳体部件之间。所示的密封构件774有时在业内被称为“轴向”夹紧密封件,因为它针对要在轴向方向上(即,在从其入口端到其出口端延伸穿过介质的轴线的延伸方向上)施加的两个壳体部件之间的密封压力进行构型。然而,根据本发明的所选原理,可使用其他类型的密封件安排。

[0093] 更具体地讲,密封构件774被构型成使得通道设置在密封构件774的一部分与外壳780之间,其中通道被定位成与其将插入的壳体的一部分配合。柔性密封构件774可模制在适当位置,其中介质包731定位在外壳780内部而框架构件770定位在其所需构型中。因此,密封构件774将嵌入框架构件770的框架壁771。

[0094] 再次参考例如图4和图5中示出的空气滤清器组件400,应注意到对于壳体401内的部件的所需密封和布置,内部唇缘406定位在距壳体401的入口端402的一定距离处,使得特定部件将牢固定位并彼此接合,且部件之间没有不期望的空间。即,对于参照例如图6所示和所述的空气滤清器组件400,检修盖403为预滤清器410的一部分,因此内部唇缘406凹进得足够远以容纳预滤清器410的结构和操作。一般来讲,内部唇缘406将不会凹进得比容纳不同壳体和入口特征部及其操作所需的量更深。尽管这不是针对空气滤清器组件操作的要求,但空气滤清器壳体401的大小和重量不超过必需的大小和重量是有利的。

[0095] 再次参考图6,示例性空气滤清器组件400包括可选的次要或安全过滤器435,这也在图18中示出。安全过滤器435一般可定位在主过滤器滤芯430与壳体401的出口405之间。在典型安排中,安全过滤器435可移除地定位在空气滤清器组件400内,并且典型地也被视为可如所希望地和/或根据需要移除和更换的工作部件。然而,由于安全过滤器在使用中通常不累积大量灰尘,因此通常不非常频繁地更换,相反,它是为内部组件提供额外灰尘防护的有用选择,诸如当从壳体401移除了主过滤器滤芯430时。

[0096] 安全过滤器435的示例性实施例包括大致匹配靠近出口405的壳体401的内部区域的尺寸和形状的外框架436,优选地不存在间隙。由此,安全过滤器435可借助抵靠壳体401的壁的摩擦贴合压入壳体,使得没有空气可在不先通过安全过滤器435的情况下抵达出口405。安全过滤器435还包括上部面439,至少一个手柄437从该上部面延伸。每个手柄437为用户提供拆卸安全过滤器435的便利方式,因为每个手柄优选地包括有利于用一根或多根手指接合以从壳体401拉动安全过滤器435的孔或其他特征部。当过滤器滤芯430插入壳体401时,每个手柄437还有助于安置和定位该过滤器滤芯。

[0097] 安全过滤器435还可在上部面439的至少一部分中包括多个百叶格栅438,其中此类百叶格栅438在它们之间具有狭槽,空气可通过该狭槽进入过滤器435并接触过滤介质(未示出)。此安全过滤器的过滤介质可为褶皱式介质,其中褶皱沿框架436的长尺寸延伸。框架436可包括褶皱间隔部,以帮助维持相邻褶皱的间隔完整性。

[0098] 如上所述,检修盖403经由至少一个闩锁419固定到壳体401,其中在多个图中示出了附接到从壳体401的外表面延伸的固定构件408的闩锁419。闩锁419到壳体401的此类附接示于图19至图20的放大视图中,作为与检修盖403分离的部件的单个闩锁419示于图21至图23中。

[0099] 闩锁419包括闩锁主体490和多个(例如两个)在闩锁主体490内接合的U形线构件492。闩锁主体490包括用于接合检修盖403和壳体401的表面和特征部的多个轮廓,诸如具有下部唇缘495的通道494。通道494被构型成适于接纳检修盖403的边缘以及壳体401的固定构件408以将这些部件彼此固定。具体地讲,唇缘495可定位在固定构件408下方,并且通道494的上部区域将与检修盖403的上表面相邻。闩锁主体490还包括下部凹形区域,一系列肋496在该区域中彼此间隔开。这些肋496可模制成闩锁主体490或可单独制造然后固定到闩锁主体490。肋496中的每一个肋包括可接合U形线构件492中的一个的直线部分的孔。如

图所示,线构件492中每一个线构件的直线部分中的一个旋转定位在肋496的孔内,同时线构件492中每一个线构件的其他直线部分被附接以与检修盖403一起枢转/旋转移动。

[0100] 为了将检修盖403固定到壳体401,随着朝向壳体401的入口端402按压检修盖403,闩锁419旋转离开检修盖403。当盖403正确定位之后,每个闩锁419的通道494的唇缘495被移动成接合固定构件408中的一个,并且通过固定构件408以及定位在通道494内的检修盖403的边缘围绕U形线构件492旋转。随后朝向检修盖的顶表面按压上表面497,直至闩锁419“卡扣”成与检修盖403接合。

[0101] 本发明的过滤器滤芯可被构型成以一个或多个旋转取向定位在壳体内。对于所示类型的滤芯,其中滤芯具有长的横截面入口和短的横截面入口,滤芯可被构型成仅以一个适当的旋转取向定位,或者可被构型成以两个旋转取向适当定位。可在滤芯与壳体之间使用分度安排,以根据需要适应任何一种旋转取向或两种旋转取向。

[0102] 现在参考图24和图25,示出了本发明的空气滤清器组件600的另一个示例性实施例的分解透视图,该空气滤清器组件的形状不同于本文所述的其他空气滤清器组件,但包括多个与其他实施例相同或类似的特征部。空气滤清器组件600一般包括壳体601、预滤清器610、过滤器滤芯630和可选的安全过滤器635。如图所示,这些部件中一些至少一部分的一般外部形状为八边形,其中八个边中的每一个边为大致相同长度,这为彼此装配部件提供了以其他方式不可获得的特定选项。例如,过滤器滤芯630可具有多个取向,其可以这些取向装配到壳体601中,如下文进一步所述。

[0103] 示例性壳体601在出口605的相反端处包括入口602,其中系统的元件可插入入口601,用于装配空气滤清器组件600。壳体601还可包括围绕周边延伸并与入口602间隔开的内部唇缘(未示出)。此外,壳体601包括至少一个固定构件608,该固定构件位于壳体外壁的外部并与入口602相邻,用于接合预滤清器610的闩锁机构619。壳体601的内部唇缘被定位成用于提供通道或凹坑的一侧,其中通道也由壳体601的内壁以及在内部唇缘与壳体601的内壁之间延伸的底部通道表面限定。通道大致围绕壳体601的周边延伸以借助过滤器滤芯的特征部提供密封,如下文所述。

[0104] 预滤清器610可包括能够接合基座构件(以及经由闩锁附接到壳体601)的检修盖,或者预滤清器610可为一般也包括闩锁的单件部件。即,在空气滤清器组件600的某些实施例中,预滤清器可包括经由诸如卡扣配合安排的附接构型接合基座构件的检修盖,以将两个部件彼此固定为单个单元,该单个单元可随后经由闩锁619附接到壳体601。在此类实施例中,检修盖将可与基座构件分离以便于例如清洁。然而,在预滤清器610的另一个实施例中,检修盖可制成作为单一单元提供给组件600的单一件。在任何情况下,预滤清器610通常在通过气流入口进入空气滤清器的灰尘或其他颗粒材料(例如液体颗粒材料)可到达内部定位的过滤器滤芯630之前,将该材料的一部分去除。

[0105] 预滤清器610还包括从盖的内部表面朝向壳体601的内部区域延伸的多个入口管或污染物分离器管660。管660可在装配期间预成形和压合到盖的孔中,或者可以其他方式(例如通过粘合剂)附接。一般来讲,每个分离器管660包括上游入口端,进入空气滤清器组件600的(待过滤)空气将流入该上游入口端。每个管660可包括位于入口端或与其相邻的叶片安排,并且被构型成用于导入(引导)入口空气的气旋式气流。与本文所述的其他实施例一样,管660也可包括位于管端部之间的侧狭槽,由污染物分离器安排分离的污染物(灰尘、

颗粒污染排出物或水)可通过该狭槽流出以最终通过壳体污染物排出端口排出。

[0106] 尽管设想了管660的多个安排,示例性实施例包括以两个相交或重叠的“环”662、664布置的管660,两个环中的每一个环包括位于环顶部和底部的两个管以及位于环任一侧的一个管。第一环662的两个底部管同样也是构成第二环664的两个顶部管的两个管。如该示例性实施例中所示,管660被优选地安排,使得实现所需的图案以供空气流出管。管660中的一些或全部也可包括用于以所需方式引导气流的叶片安排。叶片安排可根据所需气流有很大差异,并且设想单个预滤清器610的管660可具有不同的叶片安排。

[0107] 更具体地参考图25,过滤器滤芯630可被视为主或初级过滤器滤芯,用于选择性分离所需量的没有被预滤清器610过滤出系统的颗粒或污染物材料。滤芯630一般为工作部件或可移除部件,可在空气滤清器600的使用寿命期间根据需要定期移除和更换。过滤器滤芯630包括可为各种类型中任一种的过滤器或过滤介质631,诸如上文所述的带槽纹过滤介质。示例性滤芯630被视为“直通流动”安排,因为其包括第一流入面或端632和相反的流出面或端633,从而对通常从入口端632到出口端633穿过过滤器滤芯630的气流进行过滤。

[0108] 过滤器630还可包括过滤器密封构件(未示出),该过滤器密封构件在其顶部边缘处具有由上部唇缘限定的内部开口,上部唇缘在至少一个位置从框架壁向内延伸,以在介质包定位在过滤器密封构件中时填充框架壁与介质包的外表面之间的至少一个间隙空间。即,因为框架壁的形状(例如八边形)不同于过滤器滤芯630的外部形状(例如圆形),在形状彼此偏离的区域(例如,框架壁的成角度边角与过滤器滤芯630的弯曲外表面间隔开的区域)中,这些元件之间将存在间隙。在该实施例中,上部唇缘自框架壁的伸出部将填充该间隙,以沿着过滤器密封构件的顶部边缘逼近该过滤器密封构件的内部开口的内部八边形形状。

[0109] 过滤器滤芯630还包括大致围绕滤芯630的顶部的周边延伸的柔性周边密封构件674。密封构件674还包括轴向指向部分677,该部分的尺寸和形状设定成当空气滤清器组件600在工作时,通过壳体601的内表面提供防泄漏密封。为了促进这一点,密封构件674可为典型地用于此类密封目的的弹性材料类型。柔性密封构件674可模制在适当位置,同时介质631定位在滤芯630的外壳内部,使得密封构件674将嵌入过滤器密封构件的框架壁,如上所述。当滤芯730定位在壳体内时,其密封构件674可提供夹紧密封类型的安排,如上文针对滤芯的其他构型所述。

[0110] 密封构件674的轴向指向部分677可具有围绕其周边的部分的轮廓,以选择性地接合壳体601的其他部分。在过滤器滤芯630的实施例中,因为密封构件674的所有侧为相同长度,所述过滤器滤芯630可在壳体601内“走动”或旋转到八个不同取向中的任一个。然而,在一个或多个侧上的轴向指向部分677可包括使得形状不同于其他侧的轮廓或伸出部。在此类实施例中,壳体601的内部区域可设计成使得仅滤芯630的特定取向将提供密封构件在壳体601内的正确安置。

[0111] 根据本发明,设想另一个示例性空气滤清器组件不包括需要污染物排出端口的预滤清器,因此空气滤清器主体可包括侧气入口而非端部入口。此类实施例的出口安排可被制成与主体的其余部分分开的部件然后固定到其上,或者它可与主体的其余部分一体模制。在此类安排中,检修盖将不固定到预滤清器基座构件或主体,但可改为直接安装到壳体。此检修盖可用于将过滤器滤芯固定在壳体内。

[0112] 现已参考本发明的若干实施例对本发明进行了描述。本文中标识的任何专利或专利申请的整个披露据此通过引用并入。上述具体实施方式和实例仅为清楚理解而给出。不应被理解为不必要的限制。对本领域的技术人员来说将显而易见的是，可在不脱离本发明的范围的情况下对所描述的实施例进行多种修改。因此，本发明的范围不应限于本文所述的结构，而是仅受权利要求书的文字所述的结构及其等同结构的限制。

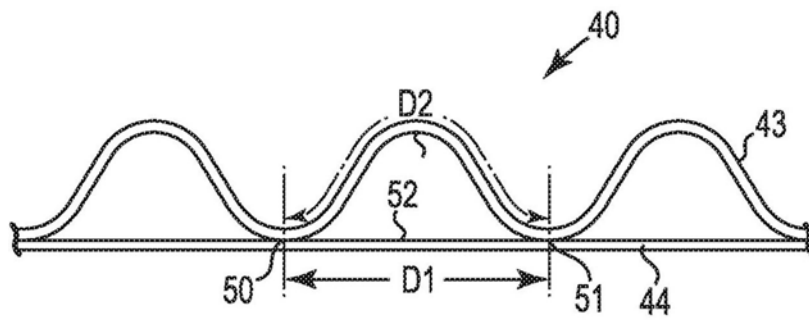
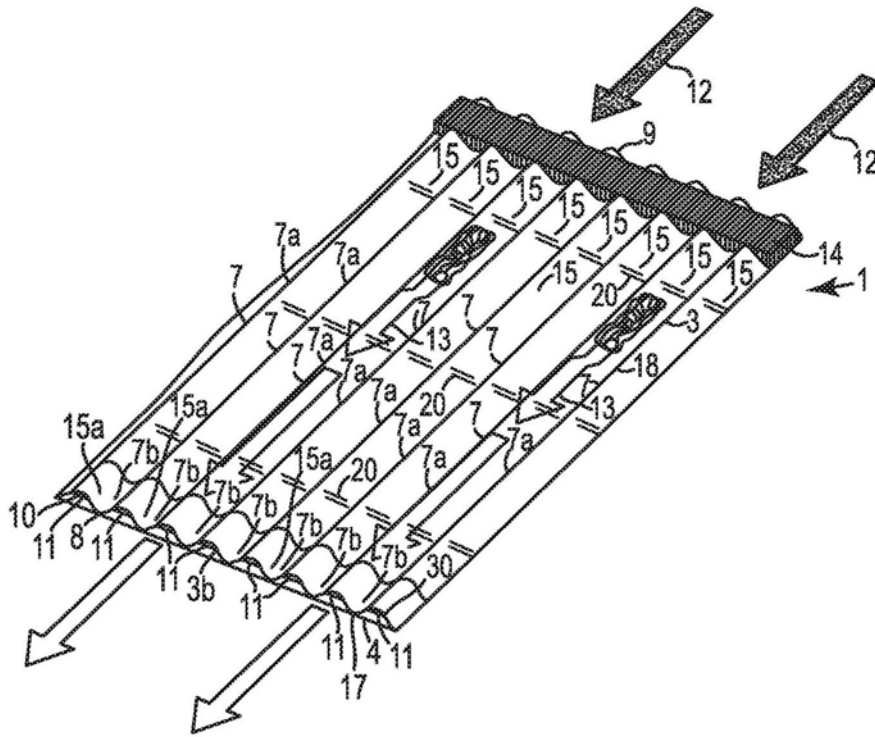


图2

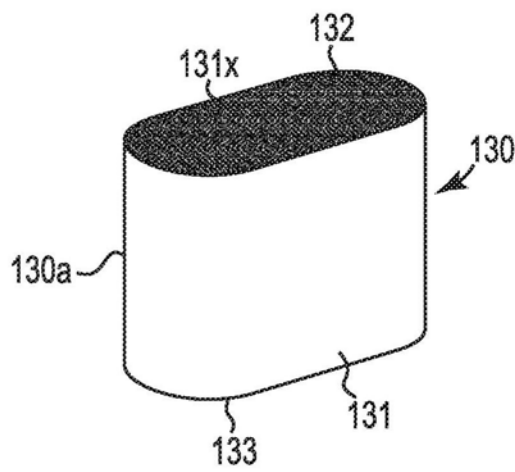


图3

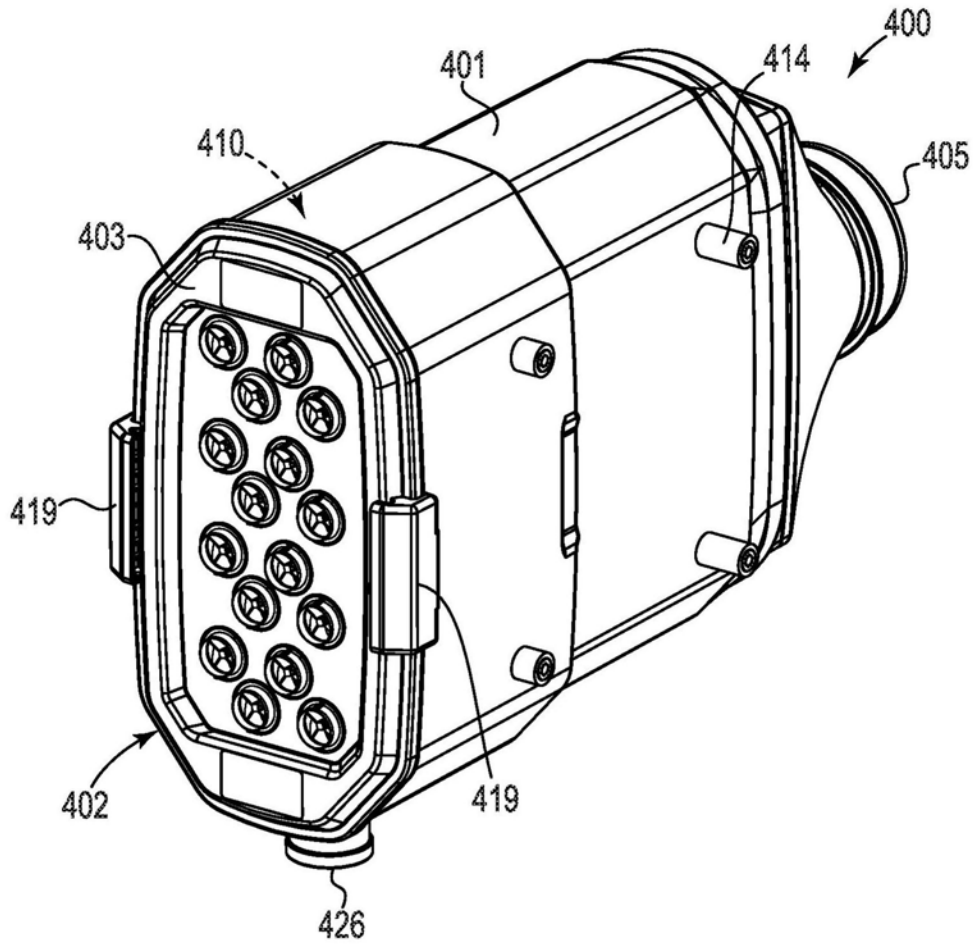


图4

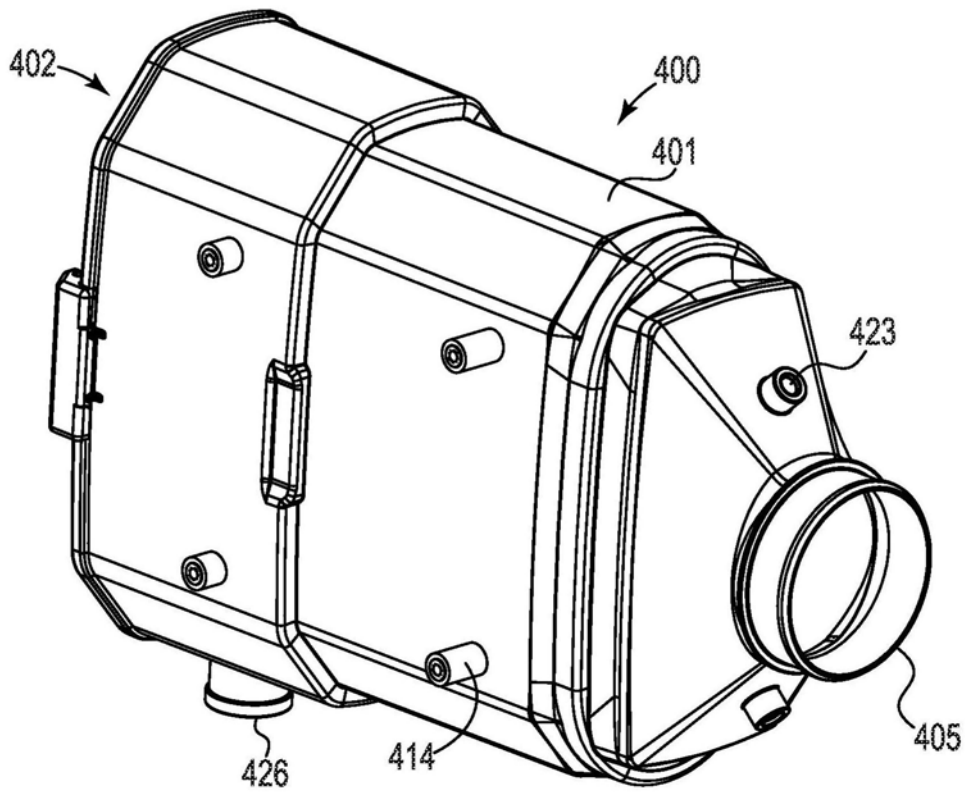


图5

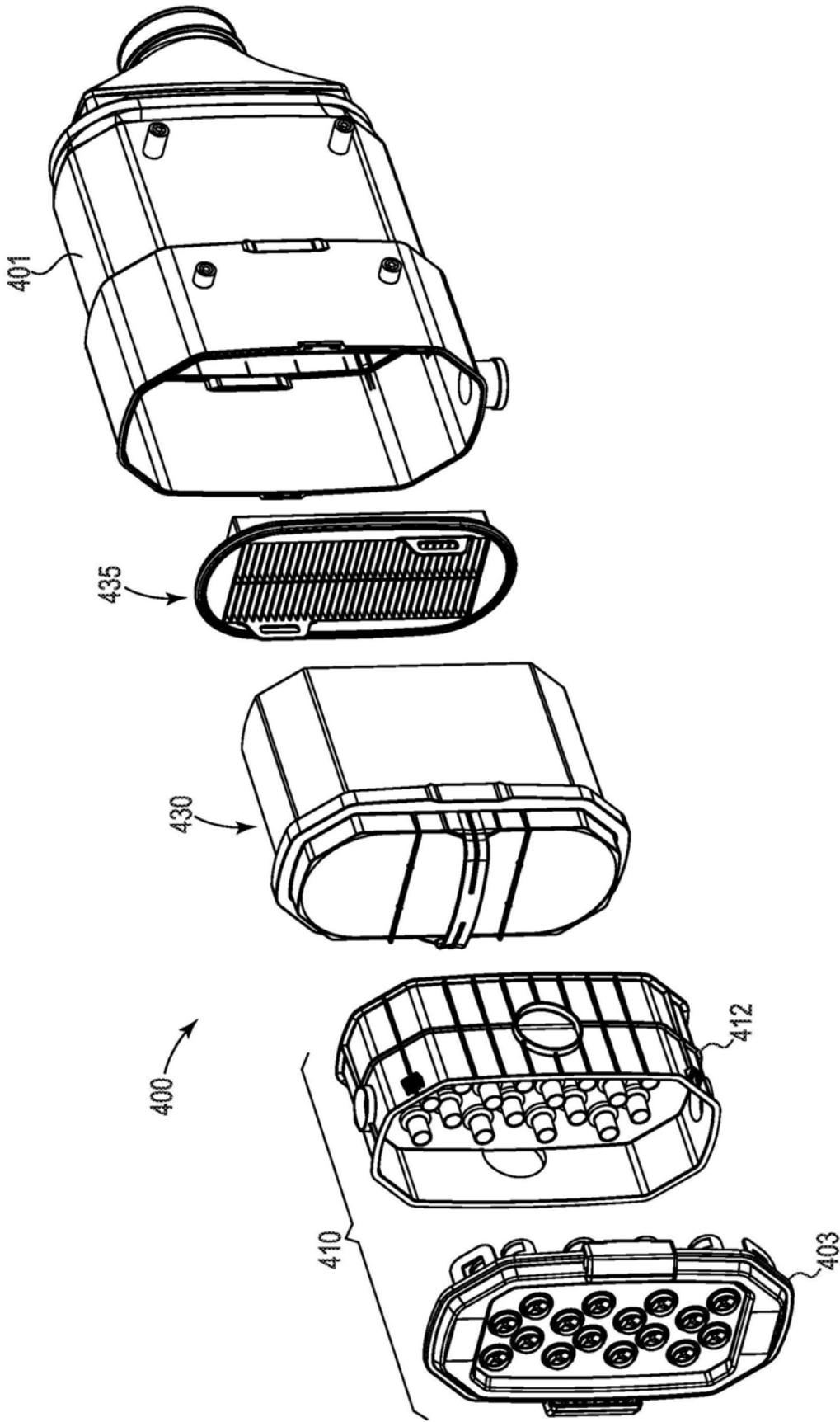


图6

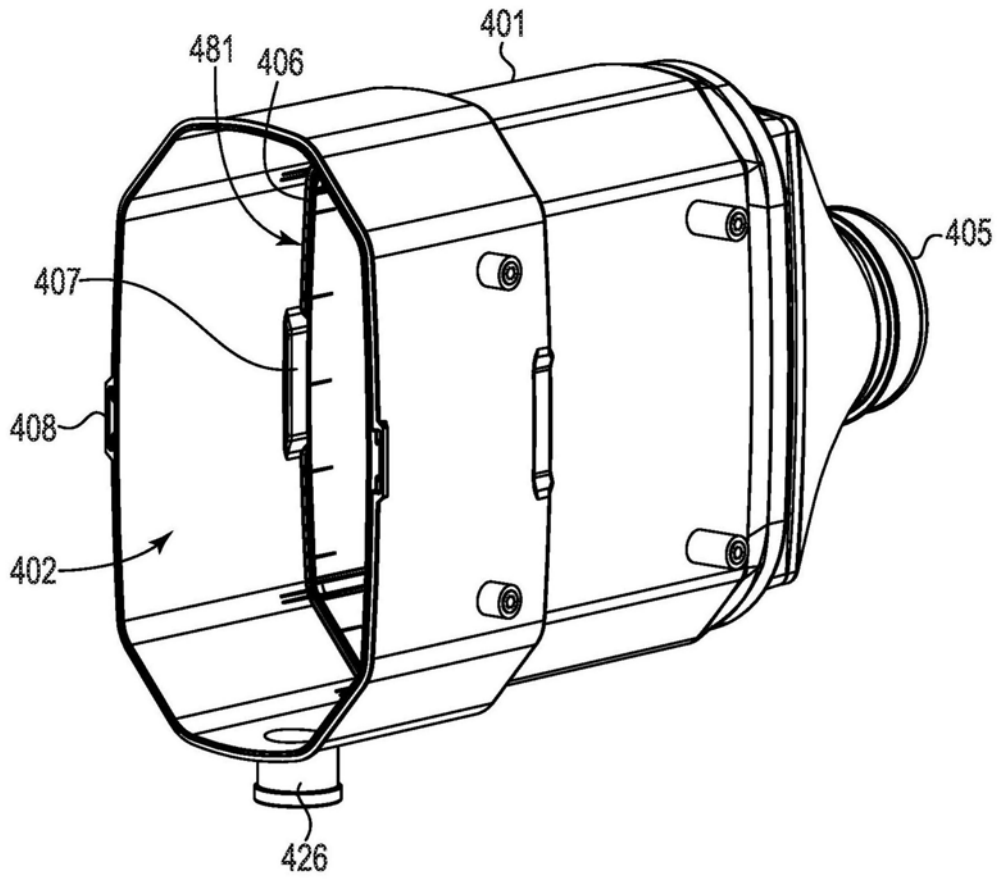


图7

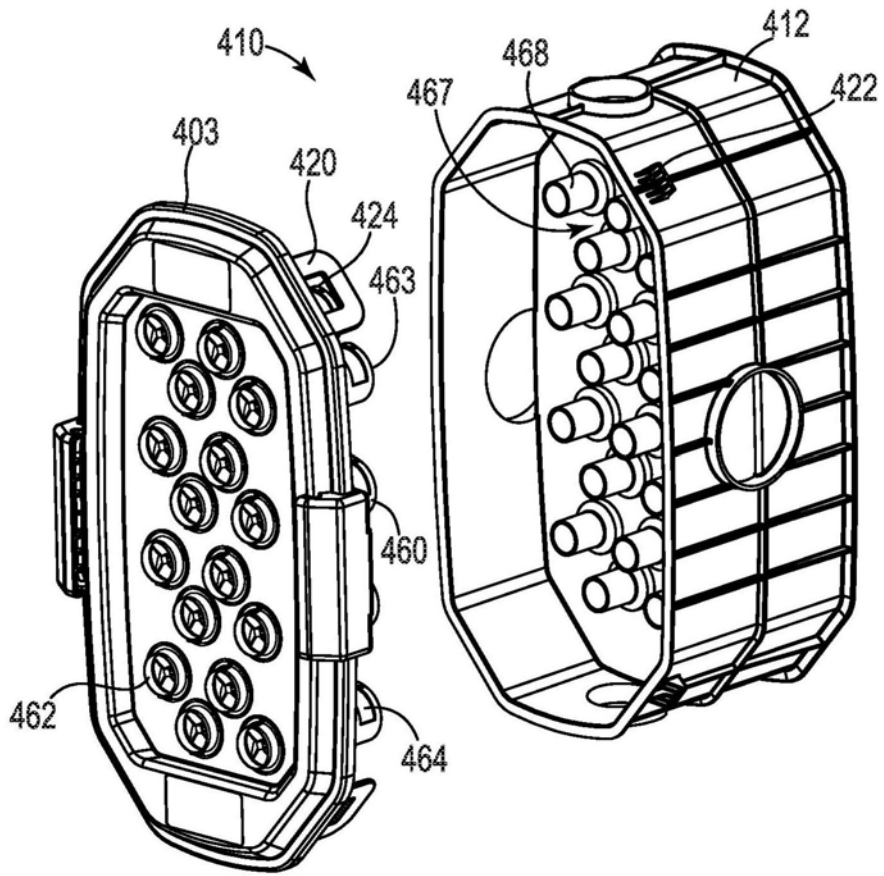


图8

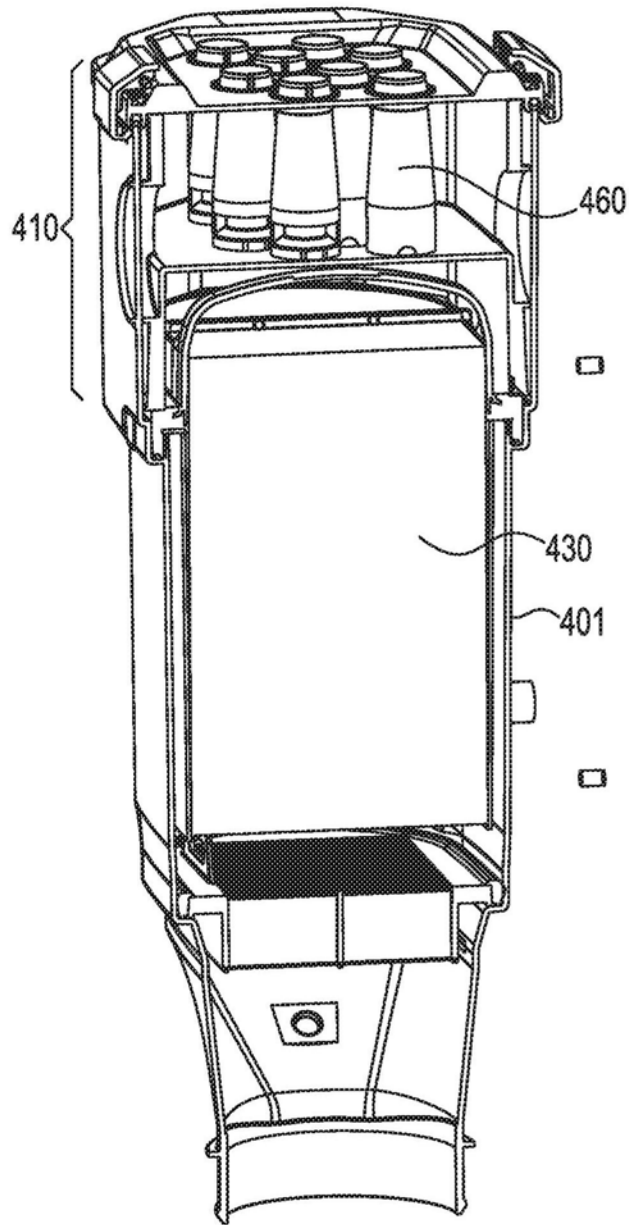


图9

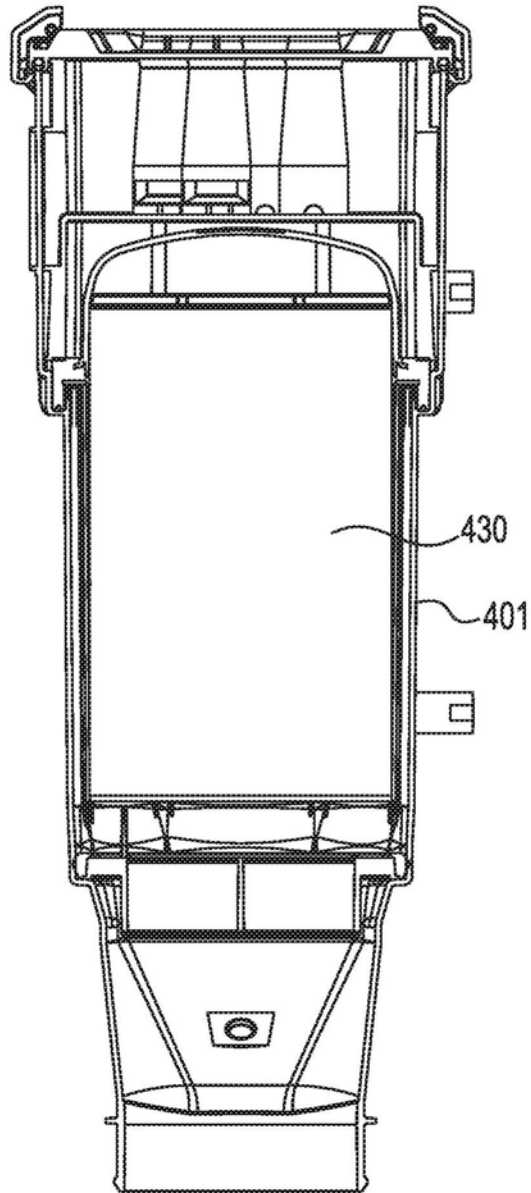


图10

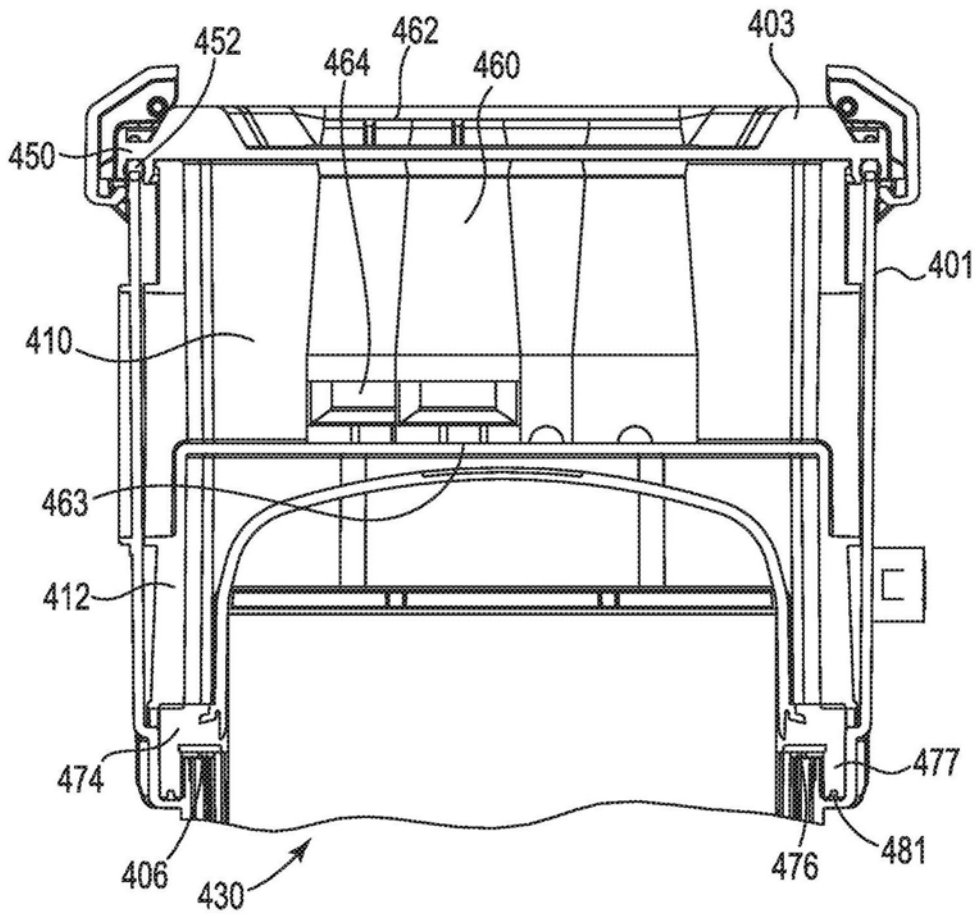


图11

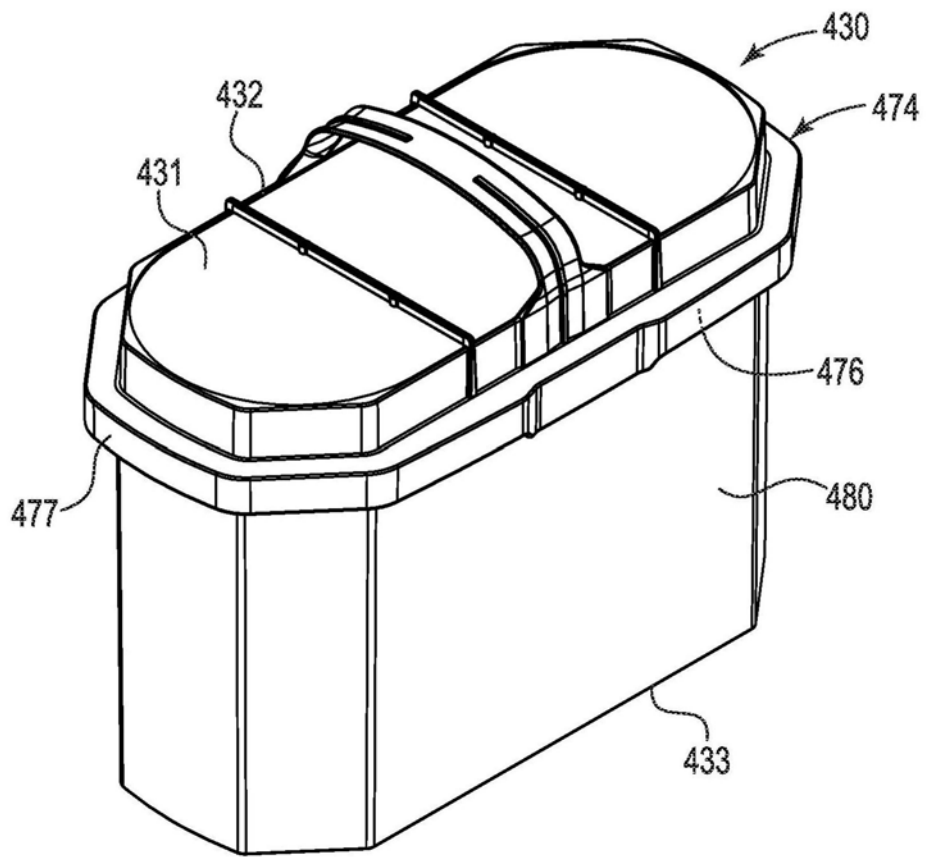


图12

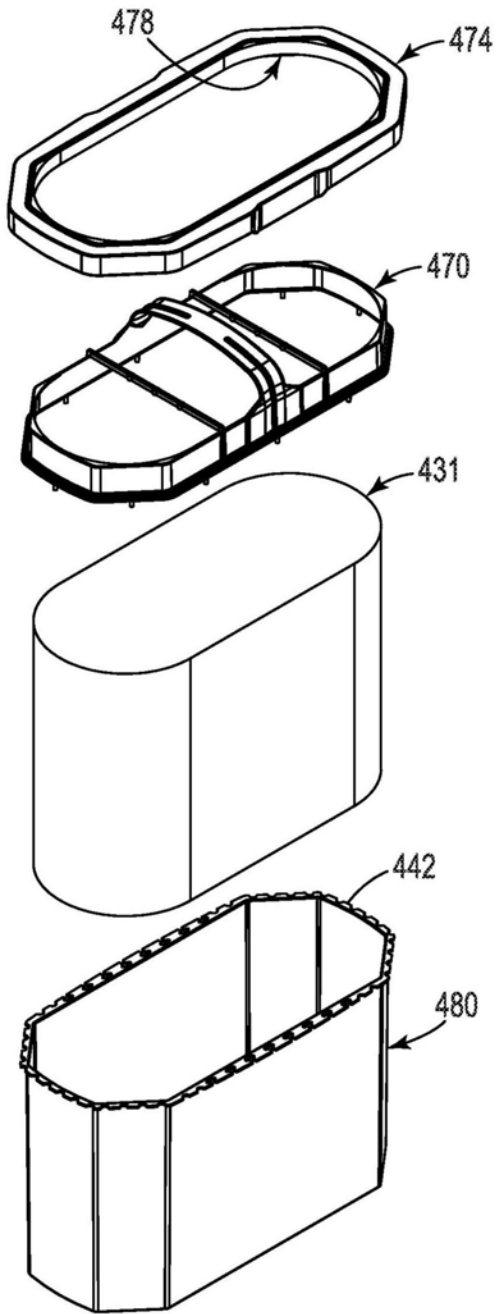


图 13

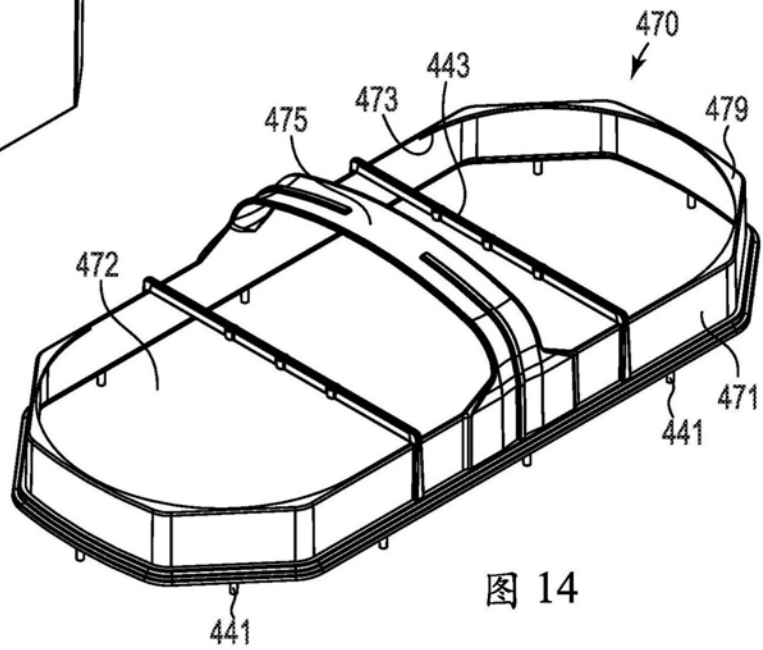


图 14

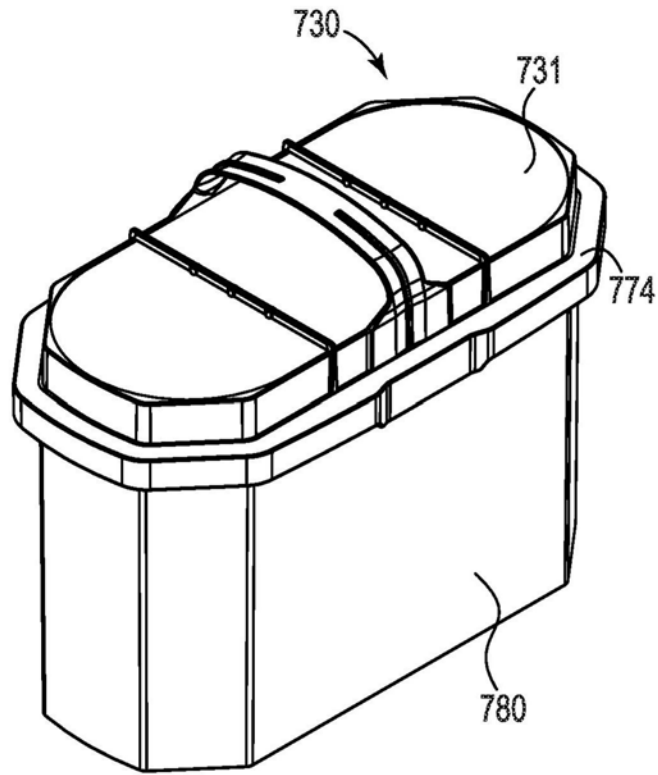


图15

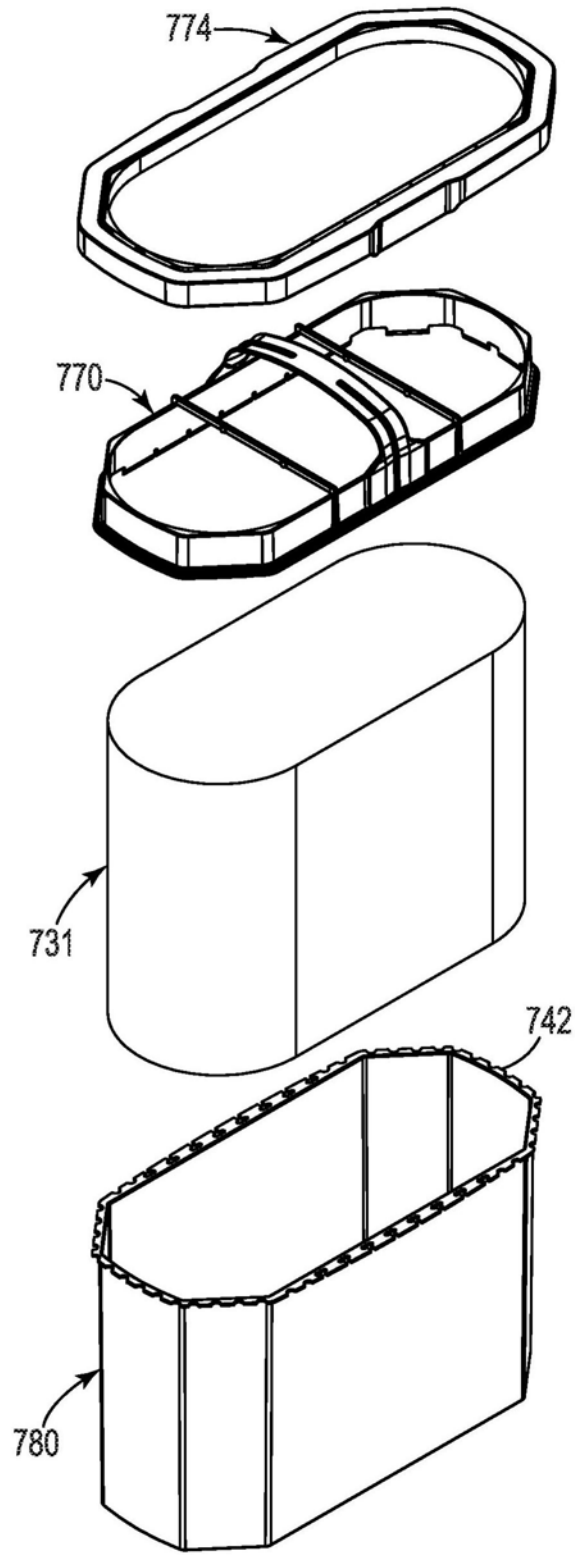


图16

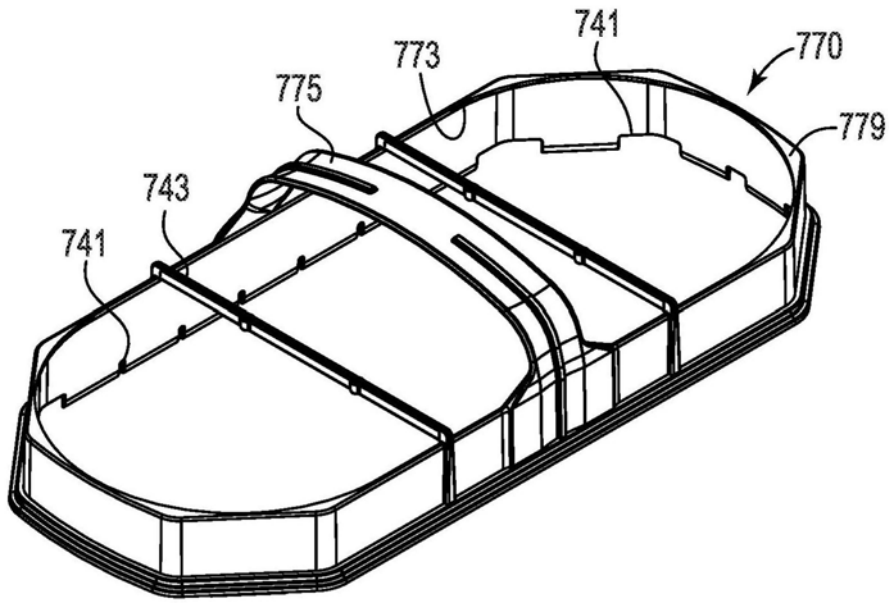


图17

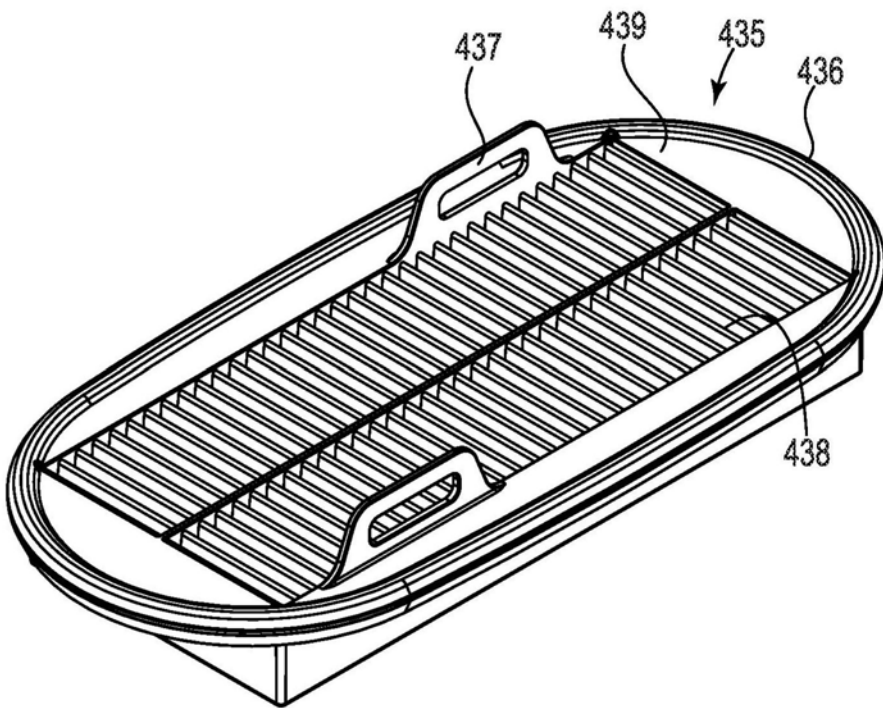


图18

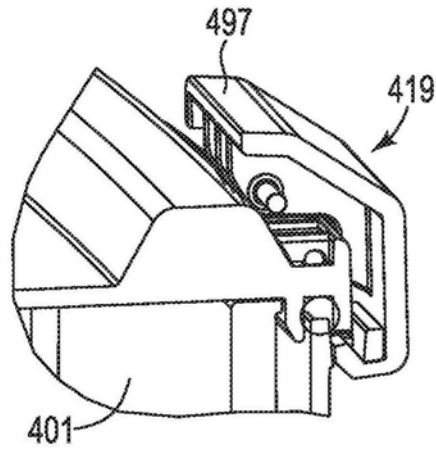


图19

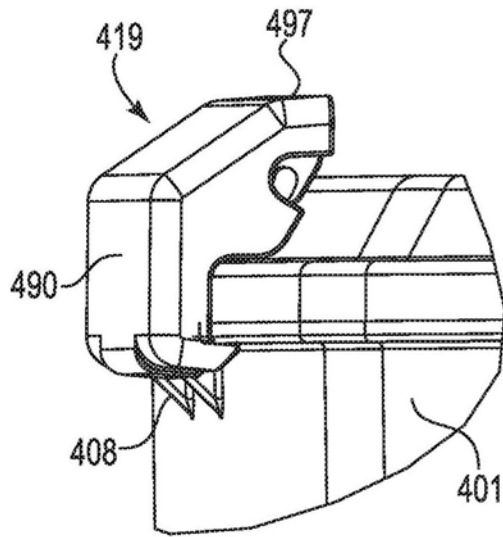


图20

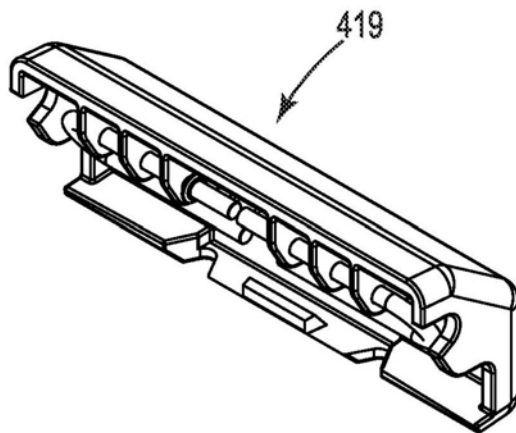


图21

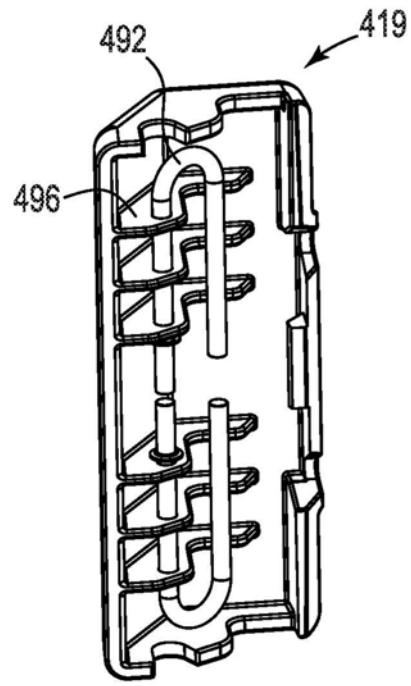


图22

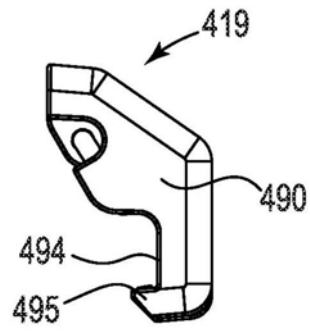


图23

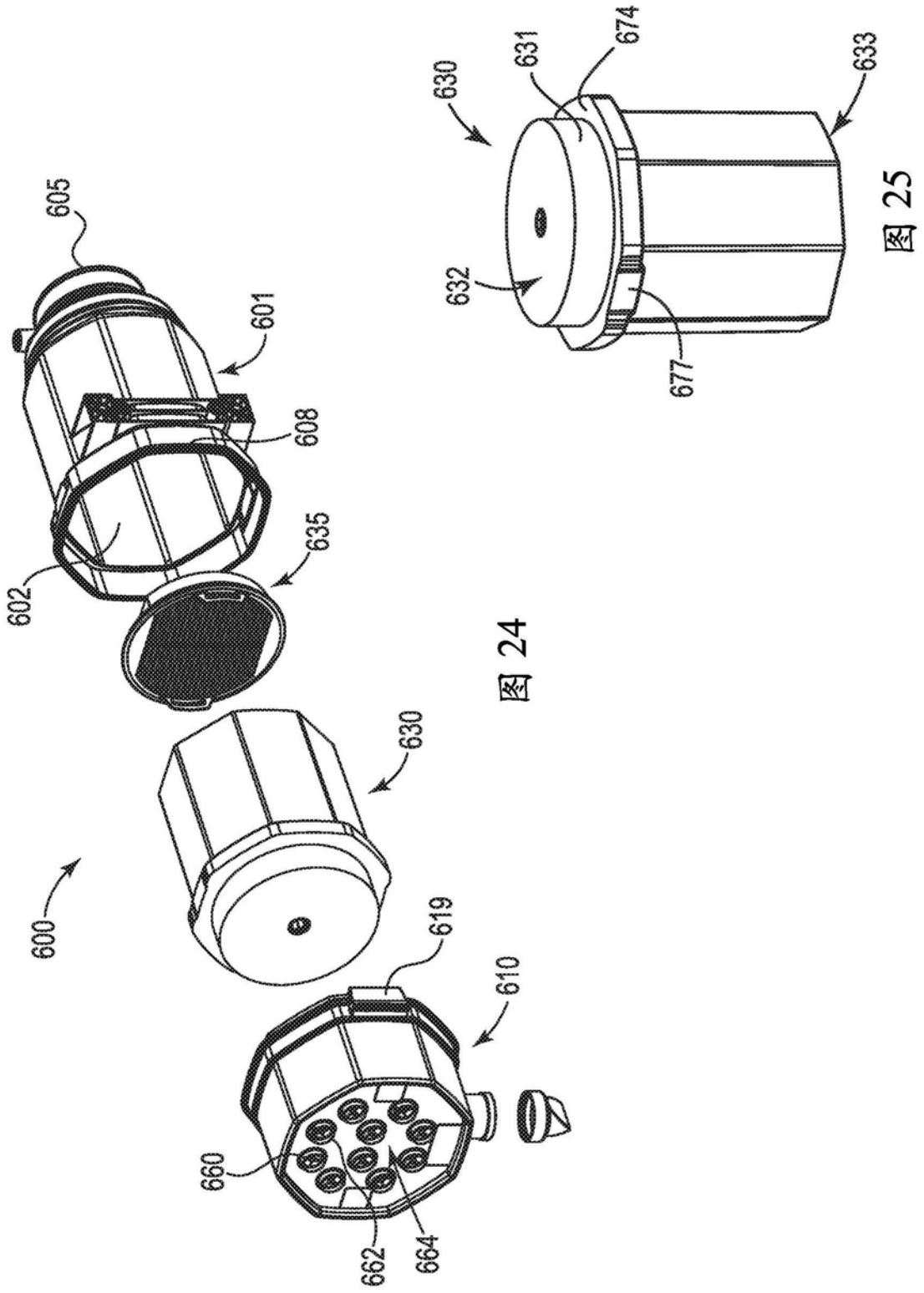


图 24

图 25