(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115569464 B
(45)授权公告日 2025.06.27

(21)申请号 202211190033.8
(22)申请日 2017.11.03
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115569464 A
(43)申请公布日 2023.01.06
(30)优先权数据
62/417,722 2016.11.04 US
(62)分案原申请数据
201780072134.6 2017.11.03
(73)专利权人 唐纳森公司
地址 美国明尼苏达州
(72)发明人 K·德科斯泰 J·科诺斯阿尔斯 M·佛斯特拉
(74)专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有限公司 11275
专利代理师 王维绮 田海珍
(51)Int.Cl.
*B01D 46/64*(2022.01)
*B01D 46/24*(2006.01)
*B01D 46/52*(2006.01)
*F02M 35/02*(2006.01)
*F02M 35/024*(2006.01)
(56)对比文件
US 2014102060 A1,2014.04.17
US 2015101295 A1,2015.04.16
审查员 杨泽玥

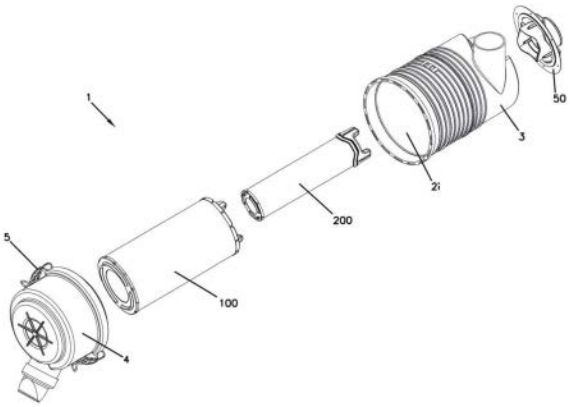
权利要求书2页 说明书15页 附图34页

(54)发明名称

过滤元件、空气滤清器组件、以及使用和组装的方法

(57)摘要

本发明披露了空气滤清器组件、部件和特征。特征可用于提供:空气滤清器组件(1)包括外壳(2)和盖(50),其中可以安装有具有介质包和环绕介质包的密封结构的主过滤器滤芯(100)和次级过滤器滤芯(200)。过滤器滤芯可包括具有轴向偏离的密封结构的开口端盖和用于与外壳上的肋接合的多个轴向延伸的槽。过滤器滤芯还可包括完全或部分地从开口端盖伸出的延伸件,其包括轴向延伸的槽。过滤器滤芯还可包括从延伸件伸出的引导件,用于在安装期间提供抵靠外壳的低摩擦表面,在安装期间允许由安装者施加的轴向力转换成转动过滤器滤芯的旋转力。




CN 115569464 B

1.一种空气过滤器滤芯,包括:

过滤介质,所述过滤介质沿着纵向轴线在相对的第一端和第二端之间延伸,过滤介质限定开口的内部空间和外周边;

设置在介质第一端的开口端盖;

设置在介质第二端的闭合端盖;

设置在开口端盖上的密封结构,所述密封结构具有在第一径向平面和第二径向平面之间沿轴向方向变化的轮廓,其中密封结构的第一部分设置在第一轴向位置,并且密封结构的第二部分设置在第二轴向位置,第一部分和第二部分被高度分开并由倾斜的中间部分相互连接,其中最远离闭合端盖的第一部分的边缘沿着第一径向平面延伸,而最靠近闭合端盖的第二部分的边缘沿着第二径向平面延伸,其中径向平面相对于纵向轴线正交地延伸并且被高度分开,其中密封结构的至少一部分设置在过滤介质开口的内部空间中或围绕过滤介质外周边;和

多个轴向延伸的槽,所述槽设置在开口端盖内并伸过由密封结构第一部分限定的第一径向平面。

2.根据权利要求1所述的空气过滤器滤芯,其中密封结构和多个轴向延伸的槽设置在开口端盖的径向内侧上。

3.根据权利要求1所述的空气过滤器滤芯,其中密封结构和多个轴向延伸的槽设置在端盖的径向外侧上。

4.根据权利要求1-3中任一权利要求所述的空气过滤器滤芯,其中端盖由聚氨酯形成。

5.根据权利要求1所述的空气过滤器滤芯,还包括:

多个周向间隔的延伸件,所述延伸件从开口端盖的端面延伸到远端,其中轴向延伸的槽伸入延伸件中。

6.一种空气滤清器组件,包括:

可打开的滤清器外壳,所述滤清器外壳限定具有径向空腔的内部,所述外壳包括在外壳的出口端处的多个轴向延伸的肋;和

可取出地设置在外壳内腔中的权利要求1所述的空气过滤器滤芯,所述槽与轴向延伸的肋接合。

7.一种空气滤清器组件,包括:

可打开的滤清器外壳,所述滤清器外壳限定具有径向空腔的内部,所述外壳包括围绕外壳的出口结构的第一侧设置的第一多个轴向延伸的肋和围绕出口结构的第二侧设置的第二多个轴向延伸的肋;

可取出地设置在外壳内腔中的权利要求1所述的第一空气过滤器滤芯;和

多个轴向延伸的槽,所述多个轴向延伸的槽设置在开口端盖的径向内侧中,所述槽与外壳的第一多个轴向延伸的肋接合;和可取出地设置在外壳内腔中的权利要求1所述的第二空气过滤器滤芯,所述第二空气过滤器滤芯的多个轴向延伸的槽设置在开口端盖的径向外侧中,所述槽与外壳的第二多个轴向延伸的肋接合。

8.一种空气过滤器滤芯,包括:

过滤介质,所述过滤介质沿着纵向轴线在相对的第一端和第二端之间延伸;

设置在过滤介质第一端的开口端盖;

设置在开口端盖上的密封结构,所述密封结构具有在第一径向平面和第二径向平面之间沿轴向方向变化的轮廓;和

多个轴向延伸的槽,所述槽在开口端盖内凹入并伸过由密封结构限定的第一径向平面,多个轴向延伸的槽中的至少一些具有径向面向的开口侧,其中密封结构和多个轴向延伸的槽位于开口端盖的共同径向侧上。

9.根据权利要求8所述的空气过滤器滤芯,其中密封结构和多个轴向延伸的槽设置在开口端盖的径向内侧上。

10.根据权利要求8所述的空气过滤器滤芯,其中过滤介质限定开口的内部空间,并且密封结构设置在开口的内部空间内。

11.根据权利要求8所述的空气过滤器滤芯,其中密封结构和多个轴向延伸的槽设置在开口端盖的径向外侧上。

12.根据权利要求11所述的空气过滤器滤芯,其中密封结构的至少一部分设置围绕过滤介质的外周边。

13.根据权利要求8所述的空气过滤器滤芯,还包括:

a)多个周向间隔的延伸件,所述延伸件从开口端盖的端面伸出。

14.根据权利要求13所述的空气过滤器滤芯,其中多个轴向延伸的槽设置在延伸件内。

15.一种空气过滤器滤芯,包括:

过滤介质,所述过滤介质沿着纵向轴线在相对的第一端和第二端之间延伸,过滤介质限定开口的内部空间和外周边;

设置在介质包第一端的开口端盖;

设置在开口端盖上的密封结构,所述密封结构具有在第一径向平面和第二径向平面之间沿轴向方向变化的轮廓,其中密封结构的至少一部分设置在过滤介质开口的内部空间中或围绕过滤介质外周边;

多个轴向延伸的槽,所述槽设置在开口端盖内并伸过由密封结构第一部分限定的第一径向平面。

16.根据权利要求15所述的空气过滤器滤芯,其中密封结构和多个轴向延伸的槽设置在开口端盖的径向内侧上。

17.根据权利要求15所述的空气过滤器滤芯,其中密封结构和多个轴向延伸的槽设置在闭合端盖的径向外侧上。

18.根据权利要求15-17中任一权利要求所述的空气过滤器滤芯,其中端盖由聚氨酯形成。

19.根据权利要求15所述的空气过滤器滤芯,还包括:

a)多个周向间隔的延伸件,所述延伸件从开口端盖的端面延伸到远端。

20.根据权利要求19所述的空气过滤器滤芯,其中轴向延伸的槽伸入延伸件。

# 过滤元件、空气滤清器组件、以及使用和组装的方法

[0001] 相关申请

[0002] 本申请作为PCT国际申请于2017年11月3日提交,并要求申请日为2016年11月4日的美国临时专利申请序列号62/417,722的优先权,该专利文献以其全文形式在此被援引加入本文。

## 技术领域

[0003] 本发明涉及过滤器组件,例如空气滤清器组件、其部件和特征、以及组装和使用的方法。过滤器组件包括外壳,外壳中具有可取出并可更换的过滤器滤芯。描述了过滤器外壳和/或滤芯的各种特征,其可以提供优势。描述了组装和使用的方法。

## 背景技术

[0004] 在许多系统中需要空气或其它气体过滤。通常的应用是过滤内燃机的进气。另一个是曲轴箱通风过滤器组件的过滤。通常,所述系统包括其中具有可维修的过滤器滤芯的过滤器组件。使用一段时间后,过滤器外壳内的过滤介质需要通过清洁或完全更换来进行维护/维修。通常,对于与内燃机一起使用的空气滤清器或曲轴箱通风过滤器组件,例如在交通工具上,过滤介质包含在可取出并可更换的即可维修的部件中,通常被称为过滤(器)元件或滤芯。过滤器滤芯被设置成在使用中可取出地密封在空气滤清器内。希望改进与组装、可维修性、使用相关的过滤器结构。过滤器滤芯可被设置为主过滤器滤芯或次级过滤器滤芯。空气滤清器组件可仅包含主过滤器滤芯或包含主过滤器滤芯和次级过滤器滤芯两者。

## 发明内容

[0005] 描述了过滤器组件(例如空气滤清器组件或曲轴箱通风过滤器组件)特征和部件。还描述了组装和使用的方法。过滤器组件一般包括外壳,所述外壳具有可取出地设置在其中的过滤器滤芯。

[0006] 示例组件包括第一过滤器滤芯和第二过滤器滤芯,其中第一过滤器滤芯具有第一密封结构,所述第一密封结构被设置成用于密封抵靠外壳的一部分并具有密封表面,并且其中第二过滤器滤芯具有第二密封结构,所述第二密封结构被设置成用于密封抵靠第二过滤器滤芯密封表面。在一个实施例中,第一密封结构是向外定向的径向密封,而第二密封结构是向内定向的径向密封。

[0007] 第一和第二过滤器滤芯中的每一个可被设置有用于确保滤芯相对于外壳和出口盖适当对准的特征。由于第一和第二过滤器滤芯中的每一个被设置有轴向偏离的密封结构,适当的对准有利于确保实现适当的密封。过滤器滤芯可设置有延伸件,所述延伸件从滤芯的开口端盖伸出。在一个示例中,延伸件设置有轴向延伸的径向面向的凹入部,所述凹入部由与出口盖相关的相应肋(rib)接纳。在一个示例中,延伸件设置有引导件,所述引导件与出口盖提供低摩擦表面,这使得过滤器滤芯能够自己对准。在一个示例中,提供了这两个

特征。这些特征中的每一个为安装者提供触觉反馈,允许使用者感觉过滤器滤芯是否适当对准并相对于外壳出口盖插入。

[0008] 没有特别要求空气滤清器组件、其部件或其特征包括本文所表征的所有细节,以获得根据本发明的一些优势。

## 附图说明

[0009] 图1是根据本发明的空气滤清器组件的透视图,所述空气滤清器组件包括外壳组件,其中安装有至少一个过滤器滤芯。

[0010] 图2是图1中所示的空气滤清器组件的顶视图。

[0011] 图3是图1中所示的空气滤清器组件的分解图,其中第一过滤器滤芯、第二过滤器滤芯和出口盖显示为与外壳组件结合使用。

[0012] 图4是图3中所示的第一过滤器滤芯的透视图。

[0013] 图5是图4中所示的第一过滤器滤芯的侧视图。

[0014] 图6是图4中所示的第一过滤器滤芯的顶视图。

[0015] 图7是图4中所示的第一过滤器滤芯的截面侧视图。

[0016] 图8是环形件的透视图,所述环形件是图4中所示的第一过滤器滤芯的一部分。

[0017] 图9是图8中所示的环形件的顶视图。

[0018] 图10是图8中所示的环形件的侧视图。

[0019] 图11是图3中所示的第二过滤器滤芯的一部分的透视图。

[0020] 图12是图11中所示的第二过滤器滤芯的侧视图。

[0021] 图13是图11中所示的第二过滤器滤芯的顶视图。

[0022] 图14是图11中所示的第二过滤器滤芯的横截面侧视图。

[0023] 图15是环形件的透视图,所述环形件是图11中所示的第二过滤器滤芯的一部分。

[0024] 图16是图15中所示的环形件的顶视图。

[0025] 图17是图15中所示的环形件的侧视图。

[0026] 图18是图3中所示的出口盖的透视图。

[0027] 图19是图18中所示的出口盖的横截面侧视图。

[0028] 图20是图18中所示的出口盖的底视图。

[0029] 图21是处于组装状态的图3中所示的第一过滤器滤芯、第二过滤器滤芯和出口盖的切除部分剖面透视图。

[0030] 图22是图21中所示的组件的横截面顶视图。

[0031] 图23是图22中所示组件的横截面侧视图。

[0032] 图24是图3中所示的第一过滤器滤芯最初插入出口盖中的横截面侧视图。

[0033] 图25是图4中所示的第一过滤器滤芯进一步插入出口盖中的横截面侧视图。

[0034] 图26是图4中所示的第一过滤器滤芯完全插入出口盖中的横截面侧视图。

[0035] 图27是可用于图1中所示的空气滤清器组件内的第一过滤器滤芯的第二示例的透视图。

[0036] 图28是图27中所示的第一过滤器滤芯的横截面侧视图。

[0037] 图29是可用于图1中所示的空气滤清器组件内的第一过滤器滤芯的第三示例的透

视图。

[0038] 图30是图29中所示的第一过滤器滤芯的横截面侧视图。

[0039] 图31是可用于图1中所示的空气滤清器组件内的第二过滤器滤芯的第二示例的透视图。

[0040] 图32是图31中所示的第二过滤器滤芯的横截面侧视图。

[0041] 图33是可用于图1中所示的空气滤清器组件内的第二过滤器滤芯的第三示例的透视图。

[0042] 图34是图33中所示的第二过滤器滤芯的横截面侧视图。

[0043] 图35是可用于图1的空气滤清器组件和图27、28、31和32中所示的过滤器滤芯的出口盖的第二示例的透视图。

[0044] 图36是图35中所示的出口盖的横截面侧视图。

[0045] 图37是图35中所示的出口盖的底视图。

[0046] 图38是处于组装状态的分别在图27、31和35中示出的第一过滤器滤芯、第二过滤器滤芯和出口盖的切除部分剖面透视图。

[0047] 图39是图38中所示的组件的横截面顶视图。

[0048] 图40是图38中所示的组件的横截面侧视图。

[0049] 图41是可用于图1中所示的空气滤清器组件内的第一过滤器滤芯的第三示例的透视图。

[0050] 图42是图41中所示的过滤器滤芯的顶视图。

[0051] 图43是图41中所示的过滤器滤芯的侧视图。

[0052] 图44是图41中所示的第一过滤器滤芯的横截面侧视图。

[0053] 图45是可用于图1的空气滤清器组件和图27、28、31、32和41中所示的过滤器滤芯的出口盖的第三示例的透视图。

[0054] 图46是图45中所示的出口盖的一部分的放大视图。

[0055] 图47是图45中所示的出口盖的底视图。

[0056] 图48是图45中所示的出口盖的横截面侧视图,其中安装有图41的过滤器滤芯。

[0057] 图49是图45中所示的出口盖的一部分的放大视图,其中示出了可替代的特征。

[0058] 图50是可用于图1中所示的空气滤清器组件内的第一过滤器滤芯的第四示例的横截面视图。

[0059] 图51是图50中所示的过滤器滤芯的横截面视图,其中端盖密封件被移除。

[0060] 图52是图50中所示的过滤器滤芯的横截面局部视图,其中端盖密封件显示为透明的。

[0061] 图53是图27、28、31、32和41中所示的任一过滤器滤芯的开口端盖的密封侧的平面示意图。

[0062] 图54是替代的开口端盖设计的平面示意图,其具有可与本文的任何过滤器滤芯一起使用的特征。

[0063] 图55是替代的开口端盖设计的平面示意图,其具有可与本文的任何过滤器滤芯一起使用的特征。

[0064] 图56是替代的开口端盖设计的平面示意图,其具有可与本文的任何过滤器滤芯一

起使用的特征。

[0065] 图57是替代的开口端盖设计的平面示意图,其具有可与本文的任何过滤器滤芯一起使用的特征。

[0066] 图58是替代的开口端盖设计的平面示意图,其具有可与本文的任何过滤器滤芯一起使用的特征。

[0067] 图59是替代的开口端盖设计的平面示意图,其具有可与本文的任何过滤器滤芯一起使用的特征。

## 具体实施方式

[0068] 在此,描述并示出了示例性过滤器组件、过滤器滤芯、其特征和部件。详细表征了各种特定的特征和部件。可以应用许多来提供优势。然而,没有特别要求在具有所描述的所有特征和特性的全部组件中应用不同的各种特征和部件,以便提供根据本发明的一些益处。

[0069] 应当指出,示出并描述了多个实施例。实施例并不意味着相对于所示的特征是排他的。也就是说,如果需要,一个实施例的选定特征可以应用于一个或更多个其它实施例中,以便获益。在许多示例中,所示的过滤器组件是空气滤清器组件,例如,用于过滤内燃机的进气。不过,所公开的概念不以任何方式局限于这种应用,并且可以应用于各种不同的应用,例如曲轴箱通风。所公开的过滤器组件一般是“气体过滤器组件”,因为被过滤的载体级是气体(空气或曲轴箱通风气体)。尽管本文所述的技术通常用于气体过滤的应用,但如果需要,它们可用于过滤其它材料,例如液体。

[0070] I.过滤器组件-概述

[0071] 图1的附图标记1总体表示过滤器组件,例如根据本发明的空气滤清器或空气滤清器组件或结构。过滤器组件(在示例中为空气滤清器组件)1包括外壳2。外壳2限定侧壁2s并包括:第一主体或外壳部分3;和,第二主体部分或检修盖4。在所示的示例中,检修盖4可移除地固定至第一主体部分3,但是替代方案是可能的。并且,尽管替代方案是可能的,但是对于所示的示例,盖部分4与主体部分3的连接是通过包括过中心闩锁的闩锁结构5实现的。可替代地,盖部分4可以通过扭锁结构固定到主体部分3上。在申请日为2016年6月24日的美国申请号15/192,272中示出了示例性扭锁结构,该专利文献在此被援引加入本文。盖部分4可以通过闩锁5(例如,过中心闩锁)固定至主体部分3。

[0072] 一般,空气(气体)滤清器1包括空气(气体)流入口结构7。在所示的示例中,空气流入口结构7是在主体部分3上以7t表示的入口管。所示的具体入口管7t被设置为侧向切向入口,即,气流被引导切向地抵靠外壳2的内壁,而非被引导直接朝向外壳中心轴线X。替代的入口结构、位置和方向是可能的。不过,由于下文讨论的原因,所示的切向入口结构是方便和有利的。

[0073] 在8处,在外壳2上示出了灰尘/水喷射器结构,包括管9。在所示的示例中,管9包括检修盖4的一部分,尽管替代方案是可能的。管9由排气阀结构10覆盖,在所示的示例中包括与空气滤清器一起广泛使用的类型的鸭嘴阀,参见例如WO 2006/06241A1;U.S.6,419,718B1;和U.S.8,864,866,在此被援引加入本文。可以使用替代的排气阀结构。

[0074] 在50处,示出了具有出口管或流动管52的出口盖,作为外壳2的一部分设置在外壳

主体部分3的其余部分上。出口盖50可以与外壳主体3一体形成,但是示出为经由紧固件附接到外壳主体3的单独部件。如图所示,出口结构或管52伸入外壳的内部,使得过滤器滤芯可以密封抵靠出口结构52。出口结构还伸向外壳的外部。在所示的实施例中,出口结构52的内部和外部延伸部分是不连续的,因为它们的直径不同。不过,与出口盖一体形成的这些特征提供了从外壳的内部到外壳的外部的连续通路。

[0075] 在作业中,待过滤的空气(气体)通过入口管7t进入空气滤清器组件。最终,空气通过设置在外壳2的内部2i中的过滤器滤芯结构的过滤介质。在通过空气过滤器滤芯的介质之后,已过滤的空气被引导通过出口管52离开外壳。从出口管52,已过滤的空气被引向下游设备,例如涡轮系统或发动机系统的进气口。

[0076] 所示的具体空气滤清器(过滤器)组件1包括可选的预滤清器级。部分地通过将来自入口管7t的空气切向地引导入外壳2的内部2i来提供预滤清器级。空气然后将被引导成围绕组件1的内部的气旋型式(cyclonic pattern)。这将有助于驱使空气流中包含的任何水或灰尘颗粒的一部分抵靠侧壁2s的内表面。与空气流分离的该材料最终将迁移到并进入管9中,通过阀10从管9中进行喷射。

[0077] 所示的具体空气滤清器组件1被设置成使得它可以按各种定向被安装,例如,使得中心轴线X垂直定向,或者可替代地使得中心轴线X水平定向。这通过使出口管9向下指向而得以促成。

[0078] 外壳主体部分3上可包括安装垫结构。安装垫结构可以与外壳2的其余部分一体形成,或者它可以是单独的部件。安装垫结构用于帮助将外壳2固定就位在会用空气滤清器1的设备上。通过使安装垫结构设置在外壳部分3上,外壳部分3可以在维修/维护期间通过螺栓或其它系统保持就位在设备上,其中检修盖4可移除地固定至主体部分3,以便于维护/维修。可用作外壳部分3的一部分的示例性安装垫结构披露于U.S.8,864,866中,该专利文献的公开内容在此被援引加入本文。

[0079] 如迄今为止所述,空气滤清器组件类似于许多现有的空气滤清器组件,包括在WO 2006/06241A1;WO 2009014988;U.S.6,419,718 B1;和U.S.8,864,866中所示和所述的那些,所述专利文献的公开内容在此被援引加入本文。

[0080] 现在参见图3和图4,其示出了图1和2的外壳组件与可以设置在外壳2内的可维修的内部过滤部件的第一示例结合使用。在图3的分解图中,第一过滤器滤芯100和第二过滤器滤芯200是可见的并且示出为可定位在外壳内部2i中。过滤器滤芯100、200的每一个被设置成与出口盖50形成密封。第一过滤器滤芯100的可替代构造在图27-28(滤芯100')和图29-30(滤芯100")中示出。第二过滤器滤芯200的可替代构造在图31-32(滤芯200')和图33-34(滤芯200")中示出。出口盖50的可替代构造在图35-37中示出。过滤器滤芯100'、200'可与出口盖50'一起使用在图1-3所示的外壳2内。类似地,过滤器滤芯100"和200"可以在图1-3所示的外壳2内一起使用。下面将更详细地讨论这些变化中的每一个。

[0081] 过滤器滤芯100可以被称为主过滤器滤芯或主过滤器元件,并且过滤器滤芯200可以被称为次级或安全过滤器滤芯或次级或安全过滤器元件。一般,滤芯100是可维修的部件,其包括过滤介质102的延伸部,待过滤的空气在其可以离开组件1之前通过过滤介质102的延伸部。同样地,滤芯200是可维修的部件,其包括过滤介质202的延伸部,待过滤的空气在离开组件1之前也通过过滤介质202的延伸部。术语"可维修的部件",如本文中结合滤芯

100、200所用，表示滤芯100、200在空气滤清器组件1中是可取出和可更换的。因此，当过滤器滤芯100、200的介质102、202在使用期间堵塞时，滤芯100和/或滤芯200可被取出，并且可被翻新或更换。

[0082] 在一个方面，外壳2可包括环绕过滤器滤芯100的选定部分的可选但有利的护罩结构。护罩结构可用于抑制由入口空气携带的灰尘和其他材料直接冲击到介质102上，直到空气已经至少部分地通过气旋型式运动并沿朝向检修盖4的方向通过护罩之后。所述护罩有助于便于将灰尘和其他材料移除到灰尘喷射器结构8中。在许多空气滤清器结构中使用护罩结构是常见的，参见例如，WO 2006/06241A1；WO 2009/014988；USSN 61/446,653；USSN 61/473,296；U.S.6,419,718B1；和U.S.8,864,866，所述专利文献的公开内容在此被援引加入本文。这里可以使用类似的特征和原理。

[0083] 应当指出，护罩结构和灰尘喷射器结构8的使用与许多应用是一致的，其中需要“双级”或“两级”空气(气体)滤清器，具有第一预滤清器级，以在空气进入过滤器滤芯100(第二级)之前从空气中分离水和较大的颗粒。不过，所述特征一般是可选的，并且本发明的许多原理可以应用于不具有所述两级构造或预滤清器级的空气滤清器。

[0084] 过滤器滤芯100的下游是次级过滤器滤芯200，以便空气在经由空气出口52离开之前穿过过滤器滤芯100和过滤器滤芯200。应当理解，空气滤清器组件1可以单独使用过滤器滤芯100，单独使用过滤器滤芯200，或者将过滤器滤芯100和过滤器滤芯200两者一起提供，如图2所示。

[0085] II.过滤器组件-第一过滤器滤芯100、100’、100”、100”’、300

[0086] 如上所述，先前结合图1-3涉及一般空气滤清器结构(过滤器组件)和作业的所识别和讨论的许多特征是众所周知的特征，其形式已经用于各种系统中。

[0087] 过滤器滤芯100可被称为主过滤器滤芯或主过滤器元件，并且过滤器滤芯200可被称为次级或安全过滤器滤芯或被称为次级或安全元件。一般，为方便起见，主过滤器滤芯或主过滤器元件和次级或安全过滤器滤芯或次级或安全过滤器元件可被称为过滤器滤芯或过滤(器)元件。基于上下文，应当显而易见提及的是主过滤器滤芯或次级过滤器滤芯。

[0088] 一般而言，此外，滤芯100和200是可维修的部件。也就是说，它们可以在空气滤清器1的使用寿命期间被取出和更换。在滤芯100和出口盖50的一部分之间以及在滤芯200和出口盖之间需要可释放的密封，以允许滤芯是可维修的部件并且确保未过滤的空气不会绕过滤芯100和/或滤芯200并进入出口管52，因为这可能对发动机造成损害。

[0089] 过滤器滤芯100一般包括在第一和第二相对的介质端104和106之间延伸的过滤介质102。第一介质端104由第一端盖或端部件108接合。第二介质端106由第二端盖或端部件110接合。因此，介质102在相对的端盖(或端部件)108、110之间延伸。

[0090] 尽管用本文所述的选定技术的可替代方案是可能的，对于所示的示例，过滤介质102被设置成环绕开口的过滤器内部102i，大体围绕空气滤清器1和滤芯100的中心轴线X。介质102可以是褶状介质，尽管替代方案是可能的。如果需要，介质102可以如图所示被设置成圆柱形型式，尽管替代方案是可能的。例如，介质102在相对的端部104、106之间可以在某种程度上呈锥形延伸。此外，介质102可被设置成具有非圆形内周边和/或外周边；例如椭圆形或其他横截面构造是可能的。此外，主过滤器滤芯100可设置有从第一端104延伸到第二端106的筛网或支撑结构102s，以帮助支撑过滤介质102，同时允许气体(空气)通过其中。过

滤介质102可被嵌入第一和第二端盖108和110中。此外,用于过滤介质102的筛网或支撑结构102s可被嵌入第一和第二端盖108和110中。

[0091] 尽管用本文所述的选定技术的替代方案是可能的,第二端部件或端盖110通常是闭合的端部件或端盖,在第二端106处完全延伸跨过介质102,闭合介质102的端部106和过滤器内部102i。也就是说,对于所示的示例,端部件或端盖110是闭合的端部件或端盖,即,端盖没有孔穿过其中与开口的过滤器内部102i相通。

[0092] 另一方面,第一端部件或端盖108是开口的端部件或端盖。也就是说,它环绕并限定与介质相通的中心孔112(在示例中经由开口的过滤器内部102i)。在通常的使用中,孔112是来自介质(例如开口的过滤器内部102i)的气流出口孔,用于已过滤的空气。在可替代的应用中(其中过滤期间具有反向的气流),孔112可以是入口孔。一般,它是气流孔。

[0093] 对于所示的示例,第一端盖108从外周边108a到内周边108b完全延伸跨过滤芯100的所有介质102。第一端盖108通常仅具有一个穿过其中的中心孔112。

[0094] 此外,当从外壳主体部分3移去检修盖4时,提供了进入内部2i的进入口,用于安装或取出滤芯100。然后,过滤器滤芯100需要充分地可移除地密封到出口盖50,以防未过滤的空气流入出口管52。为此,滤芯100设置有主(或外壳)密封结构114。

[0095] 关于第一外壳密封或主密封结构114,以及第一端盖108的其他特征,请注意图6-7和18-20。主密封结构114可被视为限定径向定向的密封或密封表面114s,其被引导以接合出口盖流动管52的表面52s1,用于可释放的密封。因此,当主过滤器滤芯100安装在过滤器组件1中时,主密封结构114与出口管52形成向内定向的径向密封。

[0096] 仍然参见图7,应当理解,与出口管52形成密封的主密封结构114的表面114s大体是径向定向的表面。因此,主密封结构114可以被称为径向定向的密封。在本文中“径向地”是指密封或密封表面(以及密封期间密封表面的压缩)大体朝向或背离(即围绕)中心轴线X定向。示例中所示的具体表面114s相对于中心轴线X径向向内定向,因此密封结构114可被表征为“径向向内定向”。不过应当指出,径向向外定向的密封可以与根据本发明的相同原理一起使用。

[0097] 应当指出,在所示的示例中,外壳密封结构114包括端盖108的一部分。更一般而言,外壳密封结构114安装在过滤器滤芯上并且被设置成可释放地密封到外壳部件或出口管52,无论该具体的外壳密封结构是否包括端部件的一部分。

[0098] 本文所述的优选的和有利的外壳密封结构一般是“非夹紧”或“无夹紧”的外壳密封结构。这意味着它们是在滤芯插入外壳中时建立的,而不需要拧紧某种类型的夹具或连接器。

[0099] 在一个方面,端盖108和密封结构114可被构造成使得端部件(端盖)材料在表面114s和支撑介质102或支撑102s之间的区域中的径向压缩量会具有的最大压缩为至少10%,通常至少15%,优选不超过约35%,并且通常最大压缩在约20-30%的范围内,包括端值。为此,可以在端盖108内提供密封支撑。在一个方面,密封结构114具有阶梯式轮廓,使得相对于最远离闭合端盖110的直径,密封结构靠近闭合端盖110具有更小的直径。该阶梯式轮廓有助于更容易地接纳到出口管52上,并且还允许在安装期间渐进地压缩密封结构114。尽管示出了阶梯式轮廓,也可以使用许多其他轮廓,例如,具有矩形、长圆形、几何形、切角和/或圆形的横截面形状的轮廓。

[0100] 在一个方面,端盖上的密封结构114还设置有轴向偏离轮廓,其中密封结构114的第一部分114a设置在第一轴向位置,并且密封结构114的第二部分114b设置在第二轴向位置。由高度h2分开的第一和第二部分114a、114b通过倾斜的中间部分114c互相连接。在一个方面,第一部分114a最远离闭合端盖110的边缘沿径向平面130延伸,而第二部分114b最靠近闭合端盖110的边缘沿径向平面132延伸。如图7中最容易看到的,径向平面130、132相对于纵向轴线X正交地延伸并且被高度h3分开。在所示的示例中,三个第一部分114a和三个第二部分114b其间设置有六个中间部分114c。可以设置更多或更少的部分114a、114b、114c,以获得所需的轴向偏离型式。

[0101] 在一个方面,端盖108可被表征为具有主体116,多个离散的、周向间隔的延伸件118可以背离主体116轴向延伸。在所示的示例中,延伸件118与密封结构第二部分114b径向对准。不过,延伸件118可被定向成与第一部分114a和/或中间部分114c对准。在所示的示例中,三个相似尺寸和构造的延伸件118以彼此相等的间距示出。不过,可以设置更多或更少的延伸件118。延伸件118也不要求具有相同的形状、尺寸或间隔/间距。相反,过滤器滤芯100可设置有不同尺寸或布置的延伸件118。

[0102] 延伸件118的每一个具有径向向内和向外的侧面118a、118b,其从基端118c延伸到远端118d(到高度h1)并且在第一和第二侧面118e、118f之间(宽度w1)延伸。如图所示,第一和第二侧面118e、118f沿从基端118c朝向远端118d的方向朝向彼此向内倾斜。在所示的示例中,侧面118e、118f被设置成与纵向轴线X成大约10度角度,使得侧面118e、118f之间限定的角度为大约20度。在本示例中,高度h1和宽度w1之间的比值约为0.8。其他尺寸和结构是可能的。例如,侧面118e、118f可以平行于纵向轴线X,使得它们从主体116垂直延伸。当过滤器滤芯100完全安装入外壳2中并且到达出口盖50上时,延伸件118被容纳在出口盖50的凹入部或凹口56中。一旦处于该位置,侧面118e、118f接触凹入部的侧壁56a、56b,以防滤芯100相对于出口盖50旋转。在所示的示例中,侧面118e、118f与侧壁56a、56b之间的接触仅沿着侧面118e、118f的一部分发生。在其他示例中,侧壁56a、56b可被设置成平行于侧面118e、118f,从而实现更大的接触长度。

[0103] 延伸件118的每一个设置有一个或多个旋转对准特征,其使得过滤器滤芯100能够相对于出口盖50并在外壳2内适当地对准。在所示的示例中,每个延伸件设置有可选的轴向槽或凹入部120,其从靠近延伸件远端118d的远端120a延伸到基端120b,基端120b位于内部空间102i内靠近密封结构第二部分114b并邻近介质102。因此,轴向偏离的密封结构第一部分114a位于槽或凹入部120之间,而第二部分114b位于槽或凹入部120的轴向下方。在可替代的结构中,槽或凹入部120不与第二部分114b对准。不过,在所述的示例中,槽或凹入部120的长度将受到密封结构114的与槽或凹入部120对准的部分的轴向位置的限制。所示的结构允许槽或凹入部120具有最大可能的长度。

[0104] 在所示的示例中,轴向凹入部120具有宽度和深度,每个沿着从远端120a到基端120b的方向呈锥形或变窄。如图18-20所示,出口盖50设置有轴向延伸的肋54,所述肋54从远端窄端54a到较宽的基端54b类似地呈锥形,以与轴向槽或凹入部120形成互补的形状。因此,当过滤器滤芯100最初插入出口盖50时,每个肋54的窄端54a由凹入部120的远端120a的较宽容纳区域容纳。这种设置允许过滤器滤芯100朝向出口盖50插入并随后旋转,直到肋54与槽或凹入部120对准,此时过滤器滤芯100会进一步下降到位,直到肋54完全容纳在槽或

凹入部120中,并且延伸件118容纳在出口盖50的凹入部56中。一旦完全插入,肋54紧密匹配抵靠槽或凹入部120,以将过滤器滤芯100牢固地保持在希望的对准中,其中密封结构114密封抵靠出口管52的外表面52s1。

[0105] 与过滤器滤芯100相关的另一旋转对准特征由引导件122提供,所述引导件122从每个延伸件118伸出。引导件122具有大体遵循延伸件118的远端118d的形状的弧形形状。不过,与聚氨酯延伸件118相比,引导件122由较硬的塑料形成,例如ABS(丙烯腈-丁二烯-苯乙烯)或PP(聚丙烯塑料)。因此,引导件122可被称为低摩擦部件,因为它相对于硬塑料外壳具有较低的摩擦阻力。在一些情况,低摩擦部件不需要具有比延伸件更大的硬度,只要低摩擦部件的材料用于将摩擦降低到低于外壳和延伸件之间存在的摩擦的水平。在延伸件由较硬的塑料制成的情况,引导件122可以有助于延伸件118的刚度。在一个方面,通过设计形成延伸件的聚氨酯的形状和尺寸以及嵌入聚氨酯中的引导件122的部分的形状和尺寸,可以实现延伸件118的所需刚度(并因此对安装者的触觉反馈)。在一些示例中,设置有小于延伸件的总数量的引导件。例如,过滤器滤芯可设置有六个延伸件,其中三个包括引导件。

[0106] 在将过滤器滤芯100安装入出口盖50的过程中,当延伸件118未与凹入部或凹口56完美对准时,引导件122将首先接触与凹入部56相邻的倾斜壁56c或56d。倾斜壁56c和56d通过弯曲或圆角部分56e相互连接,以允许引导件122沿任一方向朝向壁56c或56d被平滑地引导。由于出口盖50也由较硬的塑料形成,因此在倾斜壁56c、56d和引导件122之间存在相对小的摩擦。

[0107] 图24示出了一种情况,其中设置有类似引导件的过滤器滤芯200最初已被插入到出口盖50中,使得引导件与倾斜壁接触。图25示出了进一步插入的过滤器滤芯,其中引导件沿倾斜壁滑动,使得过滤器滤芯延伸件逐渐与凹入部对准。由于倾斜壁56c、56d以及硬塑料(例如,ABS、PP)引导表面122和硬塑料(例如,ABS、PP)壁56c、56d之间的低摩擦关系,随着安装者沿着朝向开口端盖108的方向对过滤器滤芯施加力,过滤器滤芯100会自动开始转动。发明人的初步测试表明,当与壁56c、56d接触的延伸件118的部分由相对柔软的材料(例如聚氨酯)形成时,这种类型的自动旋转或平移的力即使有的话也是不易于实现的。因此,硬塑料引导件122的添加被包括在端盖108中,以使得由安装者提供的轴向力能够转换成旋转力。

[0108] 过滤器滤芯100的自动旋转会发生,直到每个延伸件118的侧面118e、118f中的一个与肋54接触。此时,肋54提供对过滤器滤芯100的旋转的阻力,然后安装者必须施加额外的轴向力和/或开始用旋转力主动旋转过滤器滤芯,这取决于壁56c、56d的倾斜构造和引导件122的构造。值得注意的是,随着壁接近凹入部或凹口56,壁56c、56d的倾斜在半径(范围)或弯曲部分56e处增加,从而增加从轴向方向转换到旋转方向的力的量。

[0109] 形成的延伸件118具有足够的柔性,使得当过滤器滤芯100受到足够的旋转力时,它们将在肋54上径向向外偏转。如图18中最容易看到的,肋54设置有双锥形轮廓(即,肋从凹入部56朝向端部52b的方向并从密封表面52s1径向向外的方向变窄),以使得延伸件118能够最初偏向肋。随着过滤器滤芯100被迫旋转,肋54将最终卡入延伸件118的槽或凹入部120中,此时延伸件118很大程度上回到其初始位置。当肋54卡入槽或凹入部120中时发生的卡合动作向安装者提供触觉反馈,从而向安装者证实过滤器滤芯100被完全安装。一旦过滤器滤芯100旋转到此点,延伸件118就可以完全落入凹入部或凹口56中,如图26所示。取决于

安装者如何施加力,延伸件118可以在旋转期间(如果同时施加轴向力和旋转力)落入凹入部中或者在施加旋转力之后使肋54容纳在凹入部或凹口56内。当然,如果安装者最初将槽或凹入部120与肋54对准,则过滤器滤芯100可以简单地直接落入外壳中并且在没有旋转的情况下被压入完全安装的位置。图26示出了完全安装的过滤器滤芯,其中延伸件118已落入凹入部中。在一些实施例中,凹入部或凹口56和延伸件118被形成为使得一旦滤芯100完全安装,引导件122不再接触外壳。这可以通过为凹入部或凹口56提供更长的深度来实现,使得延伸件118经由侧壁56a、56b提供与出口盖50的所有接触。

[0110] 参见图8至10,可以看到,引导件122由环形结构124形成,其中引导件122从基环126向上延伸。如在图7中最容易看到的,环形结构124嵌入在端盖108的聚氨酯材料内,使得仅远端122a伸过延伸件118。在所示的实施例中,引导件122还设置有支撑肋122b,支撑肋122b不仅对引导件122本身提供加强,而且还为它们嵌入其中的延伸件118提供加强。在可替代的示例中,延伸件118可包括单独的引导件122,其单独地嵌入延伸件118中或者简单地附接到延伸件118的远端118d。在一个示例中,引导件122被设置为附接至延伸件118。引导件122也可以形成为使得它们与过滤器滤芯衬垫102s一体形成。在一个示例中,引导件122与延伸件118共同模制。

[0111] 如图27和28所示,示出了可替代的过滤器滤芯100'。过滤器滤芯100'与过滤器滤芯100共享许多共同特征。对于这些特征,对过滤器滤芯100的描述完全适用于过滤器滤芯100',这里不需要重复。在存在类似特征的地方,使用类似的附图标记。更确切地讲,这里对过滤器滤芯100'的描述将针对过滤器滤芯100和100'之间的差异进行。

[0112] 一个这样的差异在于没有为过滤器滤芯100'提供引导件122。这样,槽或凹入部120负责确保延伸件118的初始对准,直到它们被容纳在出口盖50'的凹入部或凹口56'内。与延伸件118相比,延伸件118'还具有略微不同的形状,具有较低的高宽比。出口盖50'在图35-37中示出并且与盖50的不同之处在于壁56c'不是倾斜的而是平坦的。初步测试表明,在没有硬塑料引导件122存在的情况下,通过施加的轴向力,过滤器滤芯不会自动旋转地对准,因为聚氨酯延伸件和出口盖壁之间基本上存在太多的摩擦。因此,由于没有设置引导件122,不需要以倾斜角度朝向凹入部或凹口56'设置壁56c。延伸件118'还设置有更尖锐的侧壁角度和更多材料,以在槽120'卡入出口盖的肋中时改善触觉反馈。

[0113] 如图29和30所示,示出了另一种可替代的过滤器滤芯100"。过滤器滤芯100"与过滤器滤芯100和100'共享许多共同特征。对于这些特征,对过滤器滤芯100和100'的描述完全适用于过滤器滤芯100",这里不需要重复。在存在类似特征的地方,使用类似的附图标记。更确切地讲,这里对过滤器滤芯100"的描述将针对过滤器滤芯之间的差异。与过滤器滤芯100'一样,过滤器滤芯100"没有设置引导件122。主要的其余差异是延伸件118设置有更大的宽度,并且延伸件118的侧壁以更大的角度朝向彼此倾斜。因此,与前两个实施例相比,延伸件118"之间的空间相对较小。为了容纳过滤器滤芯100"的较大宽度的延伸件118",出口盖凹入部可以设置有类似的形状。

[0114] 如图41-49所示,示出了另一种可替代的过滤器滤芯100"',其可以与可替代的出口盖50"一起使用。过滤器滤芯100"'与过滤器滤芯100、100'和100"共享许多共同特征。对于这些特征,对过滤器滤芯100和100'的描述完全适用于过滤器滤芯100"',这里不需要重复。在存在类似特征的地方,使用类似的附图标记。这里对过滤器滤芯100"'的描述将针对

过滤器滤芯之间的差异。与过滤器滤芯100’和100”一样,过滤器滤芯100”’没有设置引导件122。主要的其余差异是与其他实施例相比,以更近的间距设置更多数量的延伸件118”’。为了容纳过滤器滤芯100”’的更多数量的部件118”’和相应的凹入部120”’,出口盖50”凹入部可以设置有类似的形状,如图45-48所示。在所示的实施例中,过滤器滤芯100”’包括九个延伸件118”’和凹入部120”’。不过,可以使用其他数量的延伸件118”’,这取决于例如过滤器滤芯的尺寸和直径。

[0115] 参见图46,可以看到,出口盖50”的肋结构54”与肋结构54和54’的不同之处在于肋54”的顶表面54a”从出口管52”的外表面垂直延伸。出口盖50”还示出为设置有位于出口管52”的外表面上的额外肋结构55”,使得沿着外表面的密封路径受到更严格的约束。肋结构55”示出为一对间隔开的平行肋,尽管可以设置单个肋。可以在出口管52”的内表面上设置类似的特征,其中安装有安全过滤器。参见图49,出口盖50”设置有可替代的肋结构54”’,其中设置有一对平行间隔开的肋54a”而不是单个肋。肋54”、55”和54”’的特征和构造可以起到确保通过限制出口管上的可用密封区域来安装合适的过滤器滤芯的作用,以免不正确的过滤器可以形成密封。

[0116] 参见图50至52,示出了第一过滤器滤芯300的第四示例。在本示例中,密封件308具有大体平滑的表面并且呈现径向定向的密封表面308a,而不是具有轴向偏离的区段。如图所示,密封件308由内部支撑环或部件301支撑,密封件308可以围绕该内部支撑环或部件301包胶模。当安装到出口管52”上时,密封件308可充分地压缩以符合围绕肋54”的形状。支撑环301示出为设置有凸起的表面301a,凸起的表面301a具有轴向偏离的区段,其对应于由出口管52”限定的位置密封路径。当过滤器滤芯300安装到出口盖50”上使得出口管52”的轴向偏离区段和凸起的表面301a对准时,凸起的表面301a用于将密封件308夹紧到在出口管52”上限定的密封路径中,使得可以形成密封。

[0117] III.过滤器组件-第二过滤器滤芯200、200’、200”

[0118] 现在参见图11-14中所示的过滤器滤芯200。过滤器滤芯200与过滤器滤芯100共享许多共同特征。对于这些特征,对过滤器滤芯100的描述完全适用于过滤器滤芯200,这里不需要非常详细地重复。在存在类似特征的地方,在系列指定内使用类似的附图标记(例如,202而非102等)。除了具有较小的总体尺寸,使得过滤器滤芯200可以匹配在过滤器滤芯100的内部空间102i内,过滤器滤芯200具有轴向偏离的密封结构214,其密封抵靠延伸件118中的表面52s2和凹入部或槽220,表面52s2和凹入部或槽220均径向向外定向并设置在端盖208的外侧。这与过滤器滤芯100相反,其中密封结构114和槽或凹入部120径向向内定向并设置在端盖108的内侧。过滤器滤芯200还示出为具有深度介质,而过滤器滤芯100示出为具有褶状介质。除了这些差异之外,过滤器滤芯200具有与过滤器滤芯100大致相似的结构。类似于密封结构114,密封结构214示出为具有交替的区段,包括第一部分214a、第二部分214b和中间部分214c。

[0119] 过滤器滤芯200可以被称为次级过滤器元件或安全过滤器元件。在维修/维护过滤器组件1期间,其中主过滤器滤芯100被取出并且用新的或翻新的过滤器滤芯更换,次级过滤器元件200防止灰尘或碎屑进入出口管52。此外,在主过滤器滤芯100发生故障的时候,次级过滤器滤芯200可用于防止灰尘或碎屑进入出口管52。

[0120] 次级过滤器滤芯200包括第一端204和第二端206,以及在第一端204和第二端206

之间延伸的过滤介质202。在所示的示例性次级过滤器滤芯200中,第一端204包括第一端盖208,并且第二端206包括第二端盖210。如果需要,可以设置次级过滤器滤芯200而没有第二端盖210。也就是说,可以设置次级过滤器滤芯200,使得介质伸过第二端206。此外,次级过滤器滤芯200可设置有从第一端204延伸到第二端206的筛网或支撑结构202s,以帮助支撑过滤介质202,同时允许气体(空气)从中通过。过滤介质202可以嵌入在第一和第二端盖208和210中。此外,用于过滤介质202的筛网或支撑结构202s可被嵌入在第一和第二端盖208和210中。

[0121] 次级过滤器滤芯200可被构造成使得过滤介质202围绕开口的过滤器内部202i设置。介质202可以设置为深度介质,尽管替代方案是可能的。例如,介质202可以设置为褶状介质或多层层压介质,例如PCT公开号WO 2015/010085中公开的介质,该篇专利文献的全部公开内容在此被援引加入本文。此外,介质202可以被设置为以PCT公开号WO 2015/010085中公开的波形构造设置的过滤介质层。如果需要,介质202可以如图所示被设置成圆柱形型式,尽管替代方案是可能的。例如,介质202可以在相对的端部204、206之间在某种程度上呈锥形延伸。此外,介质202可以设置有非圆形内周边和/或外周边。例如,介质可被设置成具有椭圆形、圆形或其他截面构造。

[0122] 第二端盖210可以设置为闭合的端部件或端盖,在第二端206处完全横跨介质202延伸,闭合过滤器内部202i的过滤介质202的第二端206。第二端盖210可包括突出部分210a,其有助于在次级过滤器滤芯200和主过滤器滤芯100之间提供分离和缓冲。此外,第二端盖210可包括多个径向延伸的脊,以帮助使用者抓握次级过滤器滤芯200,以辅助将次级过滤器滤芯200引入过滤器组件1或从过滤器组件1取出次级过滤器滤芯200。

[0123] 第二端部件或端盖210可被表征为闭合的端部件或端盖,即,端盖没有孔从中穿过与开口的过滤器内部202i相通。在各种可替代的构造中,第二端206可以设置成没有端盖。在没有第二端盖210的次级过滤器元件200的一个变型中,过滤介质202伸过第二端206并包封第二端206。也就是说,过滤介质202可以在第二端206处形成闭合,从而防止未过滤的空气进入开口的过滤器内部202i。在替代方案中,第二端206可设置有密封结构,所述密封结构安装在次级过滤器元件支撑结构上,其中支撑结构包括对应于次级过滤器滤芯200的第二端206的闭合端。支撑结构的剩余部分将打开以使气体(空气)流过其中。不过,支撑结构的闭合端会与次级过滤器滤芯200的第二端处的密封相结合,防止未过滤的空气进入开口的过滤器202i。

[0124] 第一端盖208包括支撑224和次级密封件214。提供引导表面222的支撑224可以设置为筛网或支撑结构202s的一部分,或者支撑202s可以设置为单独的部件,例如塑料预制件,如图15-17所示。此外,筛网202s伸入端盖208足够的量,以在设置在与外壳出口盖50成密封关系时帮助支撑次级密封件214。支撑或筛网202s在其与出口管52接合时帮助支撑次级密封件214。次级密封件214可以被称为用于次级过滤器滤芯200的外壳密封结构或装置。与密封结构114一样,密封结构214具有阶梯形轮廓并且具有轴向偏离的轮廓,槽或凹入部220伸入该轮廓中。

[0125] 一般,次级密封件214可以与端盖208一体模制,并提供向外定向的密封表面214s。在安装有次级过滤器滤芯200的过滤器组件1的作业期间,空气穿过过滤介质202(在穿过介质102之后)进入开口的过滤器内部202i,然后穿过由出口管52限定的中心开口空间。

[0126] 如在图11和12中最容易看到的,向外定向的槽或凹入部220从靠近延伸件218的远端218d的远端220a延伸到靠近密封结构214的第二部分214b的基端220b。与过滤器滤芯100一样,不要求槽或凹入部220和第二部分214b对准,但是这种设置会增加结构的高度。

[0127] 参见图18-20,出口盖50可以看作具有凹入部58,凹入部58具有侧壁58a、58b和朝向侧壁58a、58b倾斜的壁58c、58d。在远端60a和基端60b之间延伸的轴向延伸的肋60也沿着出口管52的内侧设置。延伸件218和引导件222连同槽或凹入部220以与先前针对过滤器滤芯100和凹入部56所述的相同的方式与凹入部和壁58a-58d相互作用。再次参见图24-26,其示出了过滤器滤芯200的顺序安装,其原理同样可适用于过滤器滤芯100。

[0128] 第二过滤器滤芯的替代示例在图31-32(过滤器滤芯200')和图33-34(过滤器滤芯200")中示出。过滤器滤芯200'和200"与过滤器滤芯200共享许多共同特征。对于这些特征,对过滤器滤芯200的描述完全适用于过滤器滤芯200'和200",这里不需要重复。在存在类似特征的地方,使用类似的附图标记。对过滤器滤芯200'、200"的描述将针对过滤器滤芯之间的差异。

[0129] 一个这样的差异在于没有为过滤器滤芯200'设置引导件222。这样,槽或凹入部220负责确保延伸件218的初始对准,直到它们被容纳在出口盖50'的凹入部58'内。与延伸件218相比,延伸件218'还具有略微不同的形状,具有较低的高宽比。图38-40示出了相对于出口盖50'处于组装状态的过滤器滤芯100'和200'。

[0130] 与过滤器滤芯200'一样,过滤器滤芯200"没有设置引导件222。过滤器滤芯200"的主要其余差异在于延伸件218设置有更大的宽度,并且延伸件218的侧壁朝向彼此以更大的角度倾斜。因此,与前两个实施例相比,延伸件218"之间的空间相对较小。为了容纳过滤器滤芯200"的较大宽度的延伸件218",出口盖凹入部可以设置有类似的形状。

[0131] 参见图21-23,过滤器滤芯100、200相对于出口盖50以完全安装的状态示出。从这些视图可以看到,过滤器密封结构114、214密封抵靠出口盖50的共同壁52,其中轴向延伸的肋54、60彼此直接相对。通过这种设置,延伸件118、218同样彼此相对并且被容纳在相对对准的凹入部或凹口56、58内。尽管不一定要求这种对准,但是当出口盖50容纳对准的滤芯100、200时,出口盖50的最终结构不太复杂。从图18和23中可以最容易看到,密封结构114、214抵靠其形成密封的出口管壁52a在端部52b处具有轴向变化的轮廓。该轴向变化的轮廓匹配密封结构114、214的轴向变化的轮廓。因此,只有当过滤器滤芯100、200旋转使得密封结构114、214适当地对准并与出口管壁52a同相时才能获得适当的密封。而且,因为端部52b处的轮廓与密封结构114、214的轮廓匹配,所以在安装期间不需要将密封结构114、214深深地插入管壁52a中,如果端部52b具有直的轮廓则需要。这种设置避免了如果端部52b具有直的轮廓则否则会存在的显著的摩擦力,这在安装者将过滤器轴向压入外壳中时会妨碍过滤器滤芯100、200自动旋转的能力。通过延伸件118、218在凹入部或凹口56、58内的相互作用和/或通过肋54、60在槽或凹入部120、220内的相互作用来确保过滤器滤芯的对准。应当指出,过滤器滤芯100、200可以仅设置有槽或凹入部120、220或仅设置有引导件122、222,因为这些结构中的每一个都起到这种对准功能。

[0132] 尽管第一和第二过滤器100、200的具体示例包括许多或所有上述特征,特征的许多组合是可能的,尽管可能导致某些功能性或性能的降低。例如,可以设置过滤器滤芯包括轴向变化的密封结构和轴向延伸的槽在端盖内,其存在或不存在延伸件和引导件。在一个

示例中,可以设置过滤器滤芯包括延伸件和轴向延伸的槽,其具有或不具有轴向变化的密封结构并具有或不具有引导件。在一个示例中,可以设置过滤器滤芯具有延伸件和引导件,其具有或不具有轴向变化的密封结构并具有或不具有轴向延伸的槽。外壳和/或出口盖同样可以设有或不设有与所述过滤器滤芯结构相互作用的相应特征。例如,如果过滤器滤芯中不存在轴向延伸的槽,则可以设置没有肋的出口盖。类似地,在过滤器滤芯上没有设置延伸件的情况,可以设置出口盖而没有延伸件伸入其中的凹入部。

[0133] IV.过滤介质和术语

[0134] 如前所述,所公开的过滤器滤芯100、100'、100"、100"'、200、200'和200"可以设置有不同数量和构造的延伸件和凹入部。参见图49-59,各种延伸件和凹入部构造的密封侧表面的"平面"示意图。尽管示出图49-59中使用"100"和"200"系列号,图49-59中所示的特征可适用于本文公开的任何过滤器滤芯。

[0135] 参见图49,示出了描绘已经示出和描述的过滤器滤芯100、100'、100"、200、200'、200"的构造,其中设置有三个延伸件118、218和凹入部120、220。在这样的构造中,在第二密封部分114b、214b处,延伸件118、218和凹入部120、220与密封件114、214对准,使得延伸件118、218与凹入部120、220和第二密封部分114b、214b之间的旋转角度a1为零。图50示出了一种构造,其中角度a1增大到180度,使得延伸件118、218和凹入部120、220在第一密封部分114a、214a处与密封件114、214对准。图51示出了一种构造,其中角度a1为90度,使得延伸件118、218和凹入部120、220在第一密封部分114a、214a和第二密封部分114b、214b之间的中间位置处与密封件114、214对准。延伸件/凹入部和密封部分之间的其他偏移角度是可能的。

[0136] 参见图56,示出了示例性端盖108、208,其具有四个延伸件118和凹入部220,而不是针对其他实施例示出的三个。图57示出了具有九个延伸件118和凹入部220的示例性端盖108、208。图58示出了类似于图57所示的示例性端盖108、208,但是其中凹入部120仅设置在延伸件118的一部分上。在所示的示例中,凹入部120设置在每隔一个的延伸件118上。其他结构是可能的,例如在延伸件118中的一个上设置凹入部120。在一些示例中,多个凹入部120可以设置在相同的延伸件118上。在一些示例中,凹入部120从延伸件的中心偏移而不是居中。可以设置任何数量的适当尺寸的延伸件118和凹入部120。图59示出了"n"个延伸件118和凹入部120的示例。延伸件118和凹入部120的数量可以是过滤元件的物理尺寸的函数,因为更大直径的过滤元件可以容纳更多数量的延伸件118和凹入部120。如在其他部分中所提到的,延伸件118之间的间隔也可以变化,并且延伸件118的尺寸和形状可以从一个延伸件变化到另一延伸件。

[0137] V.过滤介质和术语

[0138] 为介质选择的具体材料对于选定的应用是选择的问题。当过滤器组件是空气滤清器时,现在用于空气滤清器的各种介质材料中的任何一种都可以与根据本发明的原理一起使用。

[0139] 介质包可以仅包括介质102、202,或者介质可以在安装到滤芯100、200中之前设置有内衬和/或外衬。尽管其他替代方案是可能的,介质可以是褶状的、非褶状的、深度介质或波纹介质。介质可以以各种构造提供,包括圆柱形和锥形,并且具有各种内周边和/或外周边限定,例如圆形或椭圆形。

[0140] 应当指出,尽管结构的密封有时被表征为“径向的”。然而,由于非圆形形状,一些密封力会被定向成并非特别指向或背离滤芯的中心轴线X。虽然如此,密封在本文中被表征为“径向的”,因为一般滤芯和外壳上的密封表面大致径向定向,并且密封力绕轴线X径向向外定向或径向向内定向,取决于是否涉及向外或向内的密封表面。换言之,压缩力仍然不是轴向的(即,沿轴线X的纵向方向),而是大体径向的。不过,存在这样的应用,其中在这些非圆形结构的每一个中,密封力不直接朝向或背离轴线X对准。

[0141] 更一般地说,径向密封包括环绕(朝向/背离定向)中心轴线的密封表面。在许多情况,该中心轴线会包括过滤器滤芯的中心轴线,介质也围绕该轴线定位。不过,从本文下面描述的替代结构可以理解,径向密封可以是围绕也不是滤芯的中心轴线的轴线的密封(相比之下,轴向密封是与密封所设置围绕的中心轴线大体对准的密封,该轴线通常也是但并不必然在所有情况是中心滤芯轴线X)。

[0142] 在本文使用的一般术语中,所示的各种外壳密封结构也可被表征为一般包括径向定向的密封表面,因为图中所示的各种外壳密封的密封方向一般使得密封的表面接合外壳的一部分(可以是出口管的一部分或外壳的外部部分,取决于涉及两个外壳密封中的哪一个),其通常可被表征为“径向定向的表面”。在每种情况,实际形成密封的表面被定向成围绕(并且朝向或背离)中心轴线X(通常也是滤芯的中心轴线),而不是轴向密封,轴向密封通常具有沿中心轴线X的纵向方向定向的密封力。所示的示例是“向外径向密封表面”或“向外定向的径向密封”,因为将会形成与外壳接合的密封的滤芯上的密封件的实际表面大体定向背离滤芯的中心轴线,而不是朝向轴线。不过,本文描述的许多原理可以应用于替代结构中,其中接合外壳以形成密封的滤芯上的密封表面被定向成径向朝向中心轴线。

[0143] 本文所述的径向外壳密封一般可被表征为“非夹紧(non-clamp)”、“非夹紧(non-clamping)”或“无夹紧(clampless)”结构或类似术语。这意味着密封结构通常并不涉及使用夹具诸如软管夹或需要被拧紧的其它结构以便提供可靠的密封。而是,仅通过安装来建立密封,其中密封材料压抵外壳的表面由滤芯部件引导。

[0144] 本文描述的原理可以应用于各种过滤器组件中。描述了将原理应用于(空气)气体过滤器组件的示例。描述的示例包括空气过滤器和曲轴箱通风过滤器组件。原理可以应用于各种替代的气体过滤结构,在某些情况甚至可以应用于液体过滤器组件。

[0145] 根据本发明的原理涉及过滤器滤芯和空气滤清器系统之间的相互作用,以有利的方式实现下面讨论的某些选定的所需效果。过滤器滤芯一般包括其中的过滤介质,在过滤作业期间空气和其他气体通过过滤介质。介质可以具有各种类型和构造,并且可以使用各种材料制成。例如,褶状介质结构可以用于根据本发明的原理的滤芯中,如下所述。

[0146] 原理特别适用于介质在滤芯的入口和出口端之间延伸很深的情况,但是替代方案是可能的。此外,原理通常用于相对较大的截面尺寸的滤芯中。通过所述结构,通常希望替代褶状介质的介质类型。

[0147] 在本部分中,提供了可与本文描述的技术一起使用的一些介质结构的示例。不过,应该理解,可以使用各种替代的介质类型。介质类型的选择一般优选下列中的一种:可用性;在给定的应用场合的功能,易于制造性等,并且选择并非特别必然与本文所表征的各种过滤器滤芯/空气滤清器相互作用特征中的所选特征的整体功能有关。

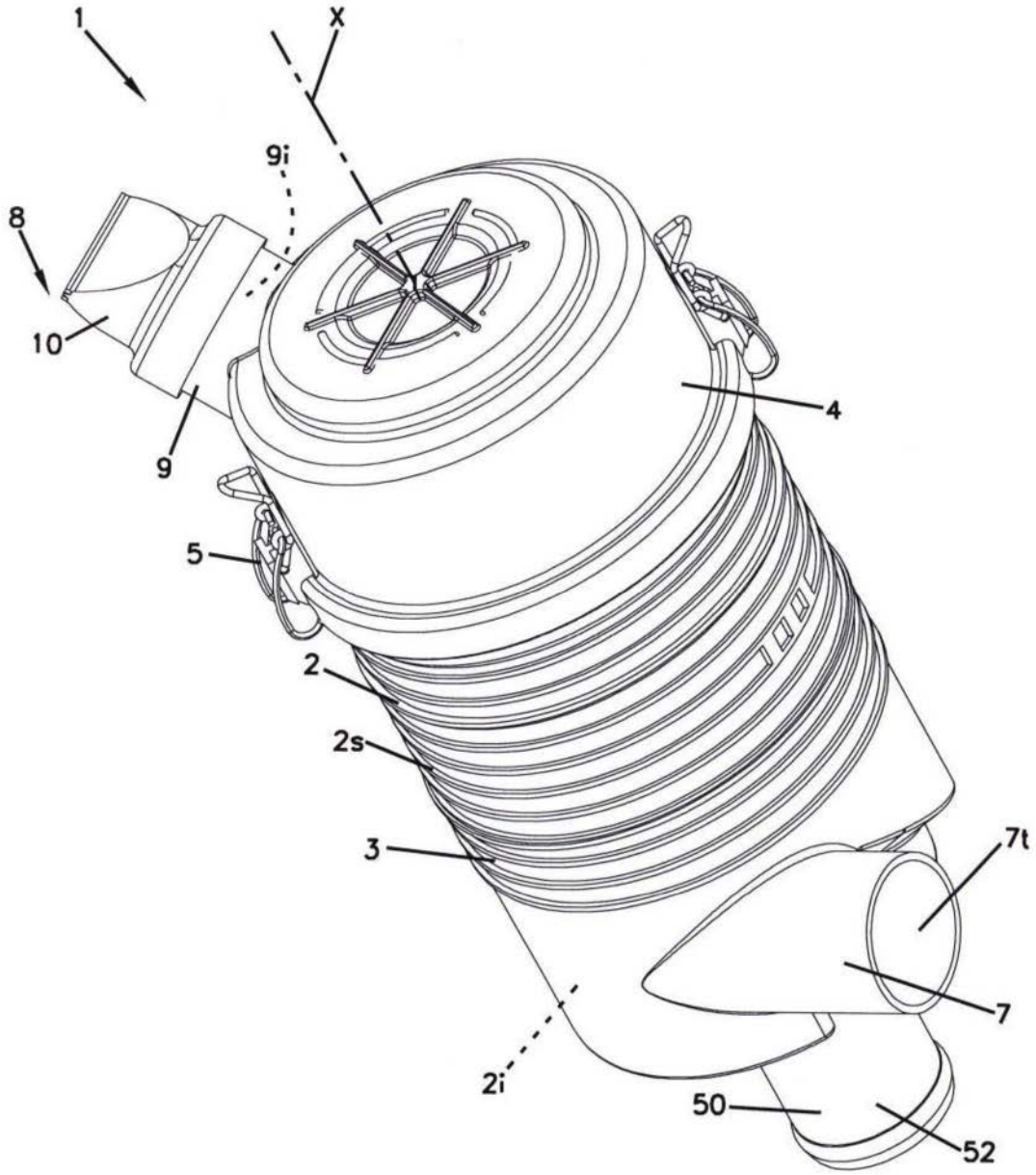



图1

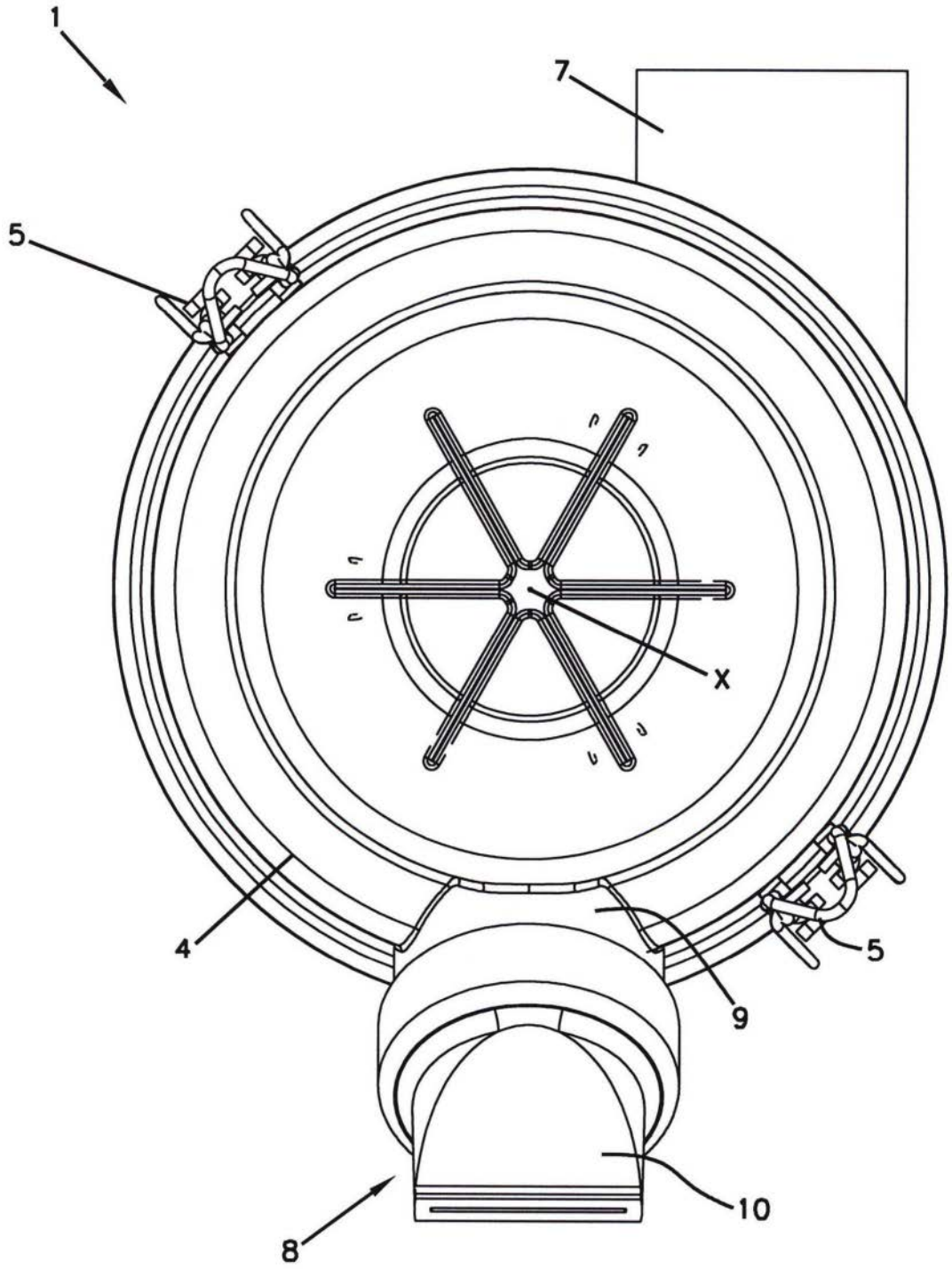



图2

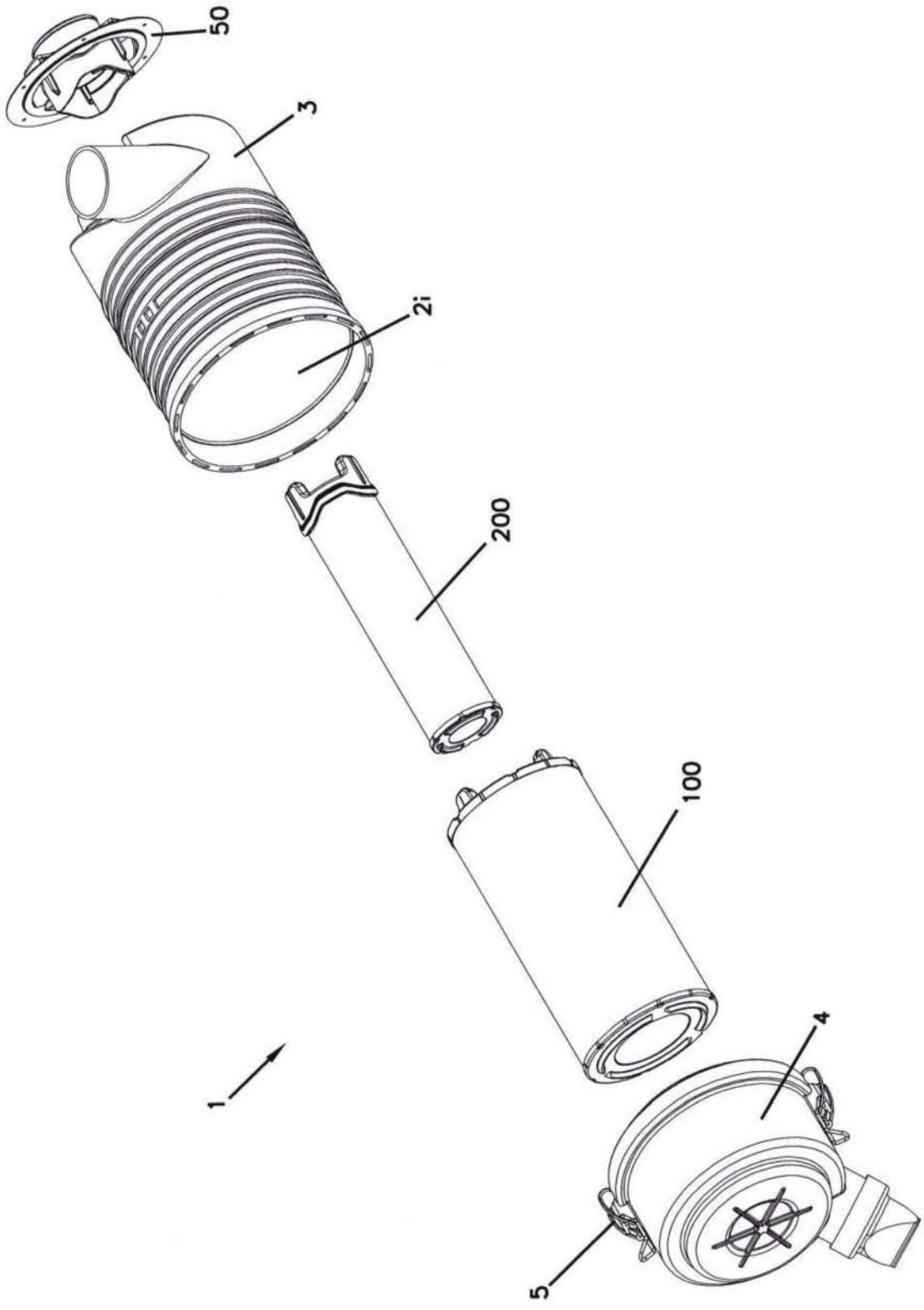



图3

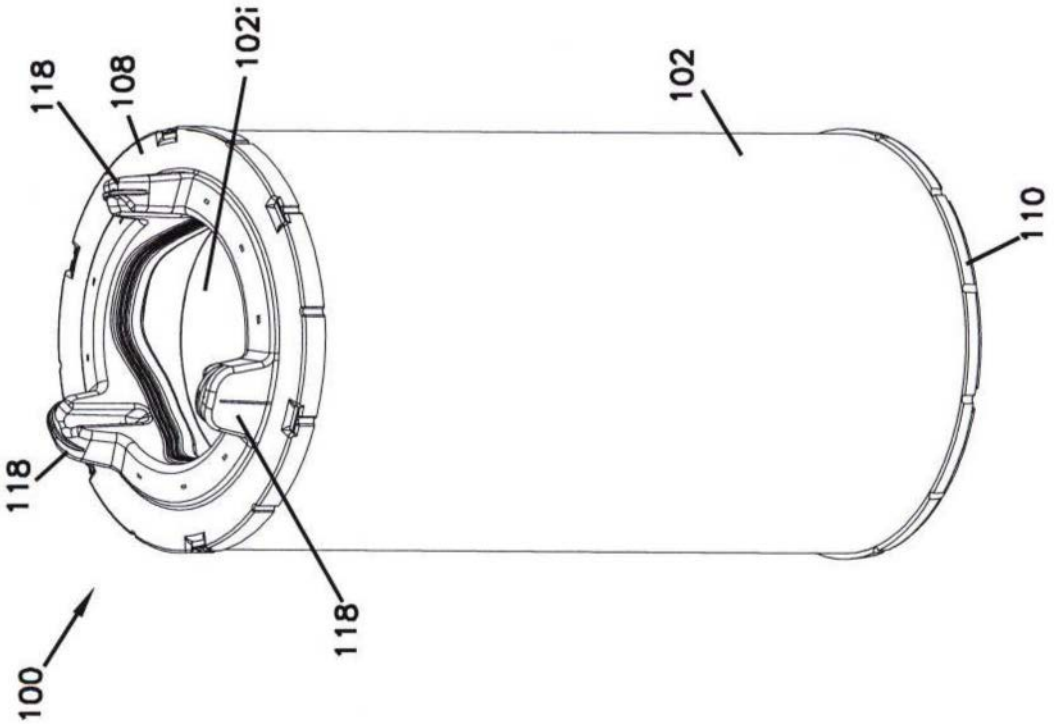

118
108
102i
102
110
118
118
100

图4

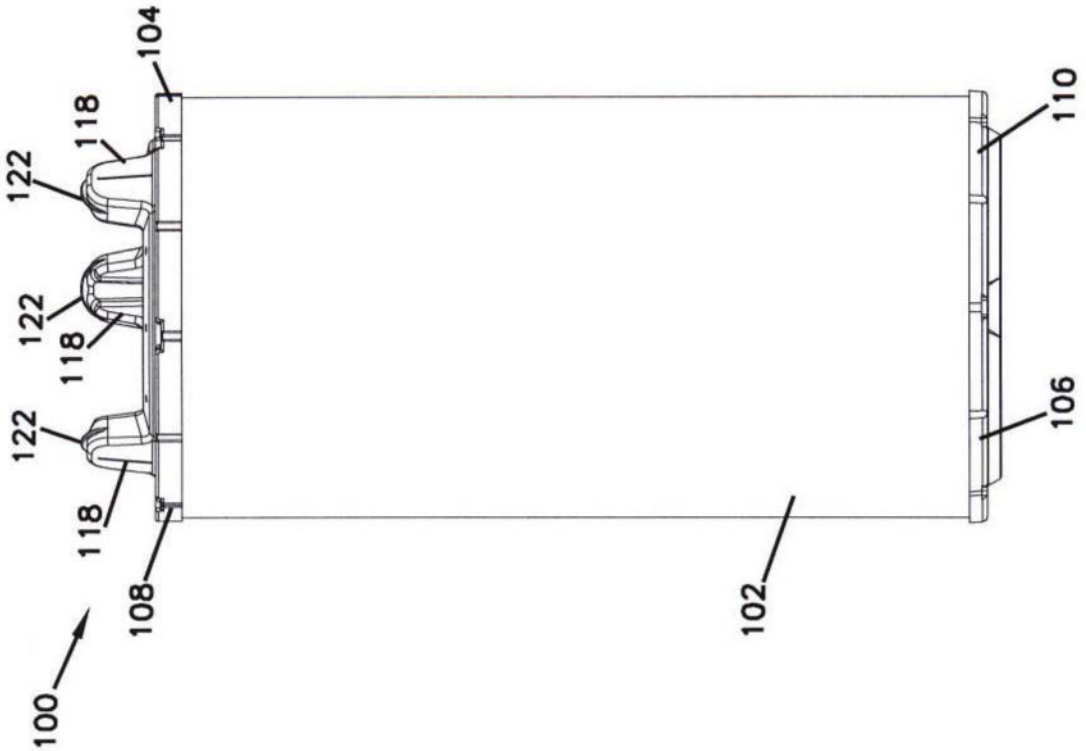

104
118
122
122
118
122
118
108
100
110
106
102

图5

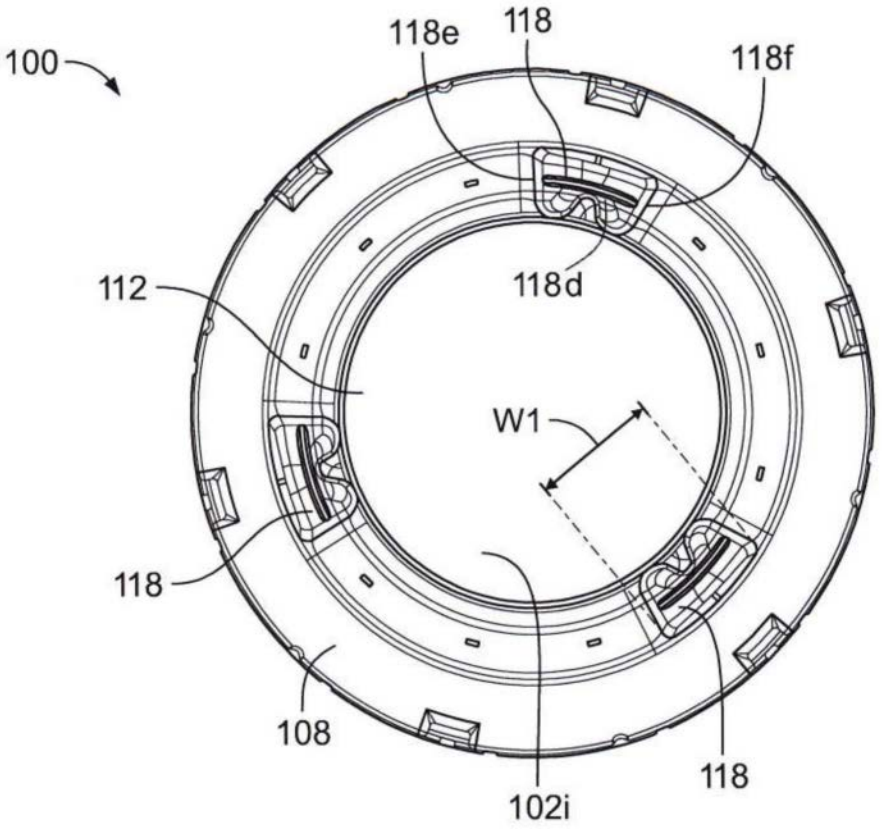

100
118e
118
118f
118d
112
W1
118
108
102i
118

图6

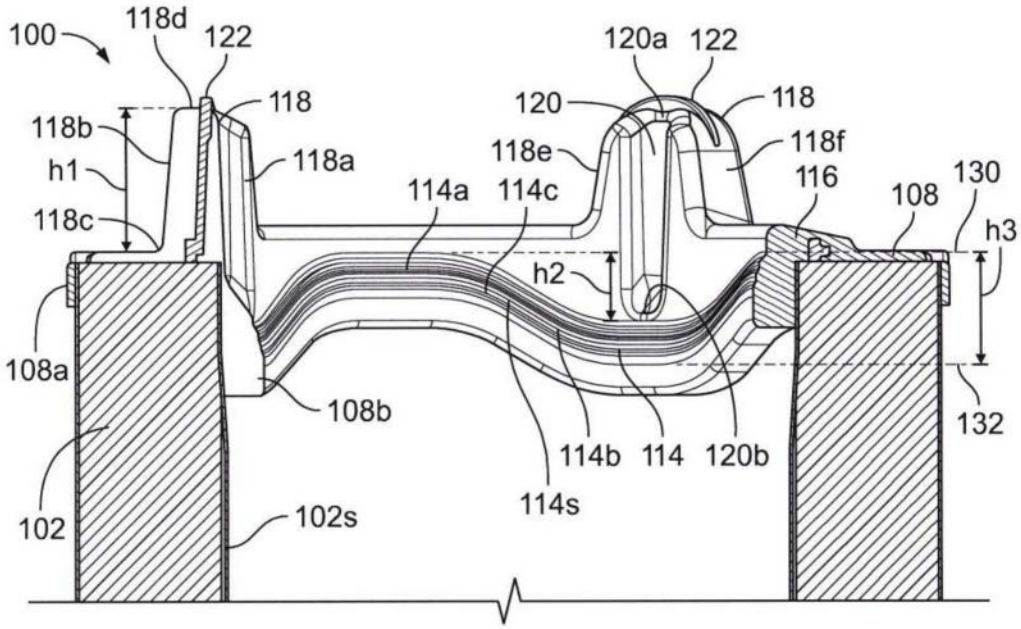

100
118d
122
118
118b
h1
118a
118c
120a
122
120
118
118e
118f
114a
114c
116
108
130
h3
h2
108a
108b
132
114b
114
120b
114s
102
102s

图7

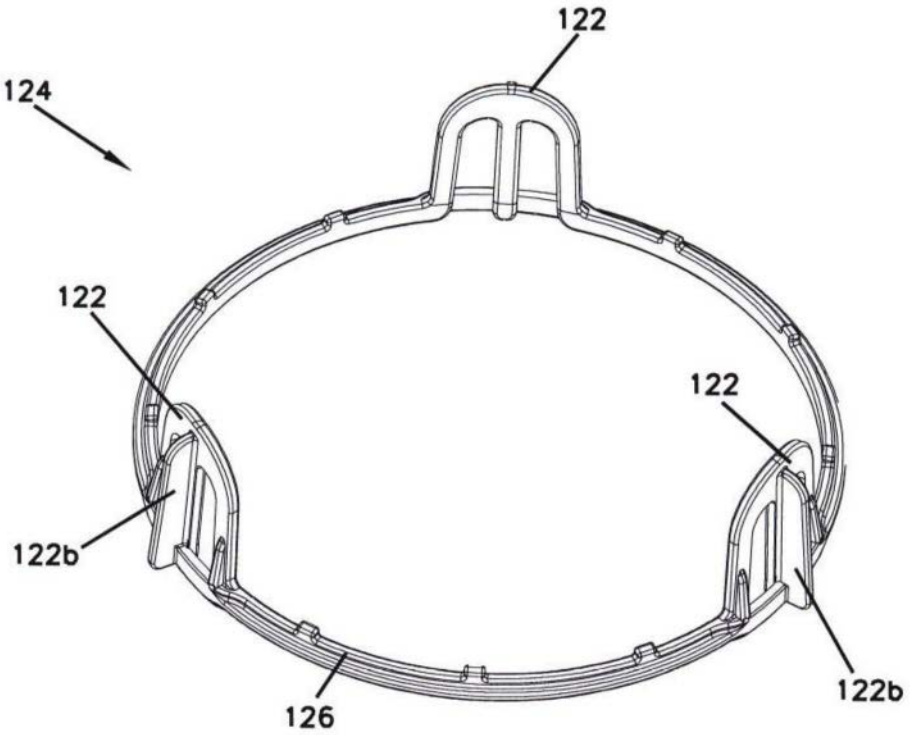

122
124
122
122
122b
126
122b

图8

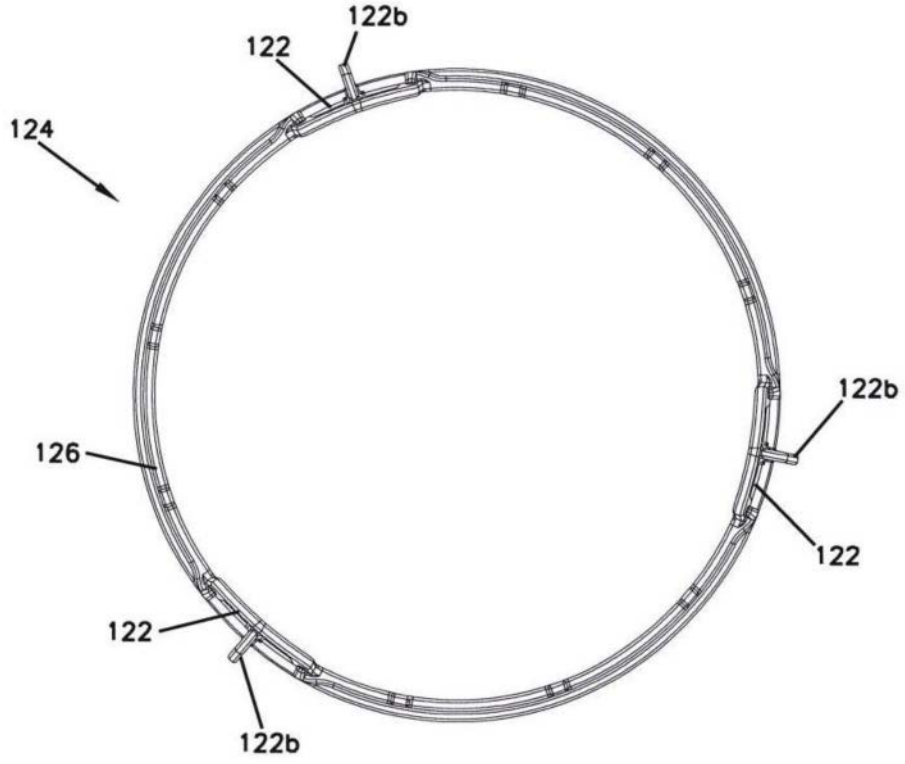

122b
122
124
122b
126
122
122
122b

图9

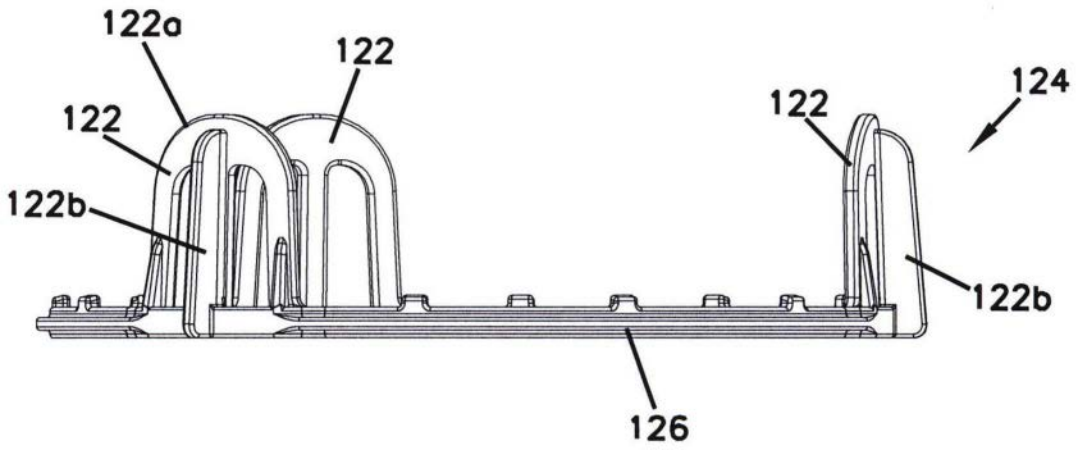



图10

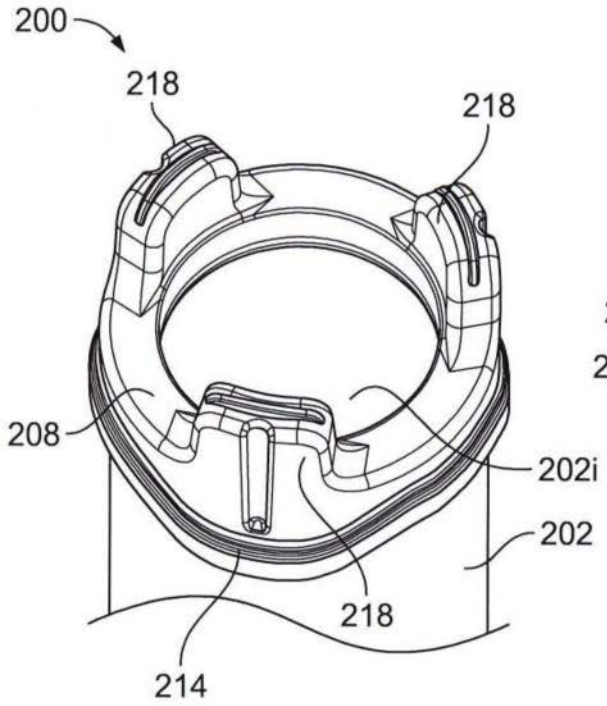

200
218
218
208
202i
202
218
214

图 11

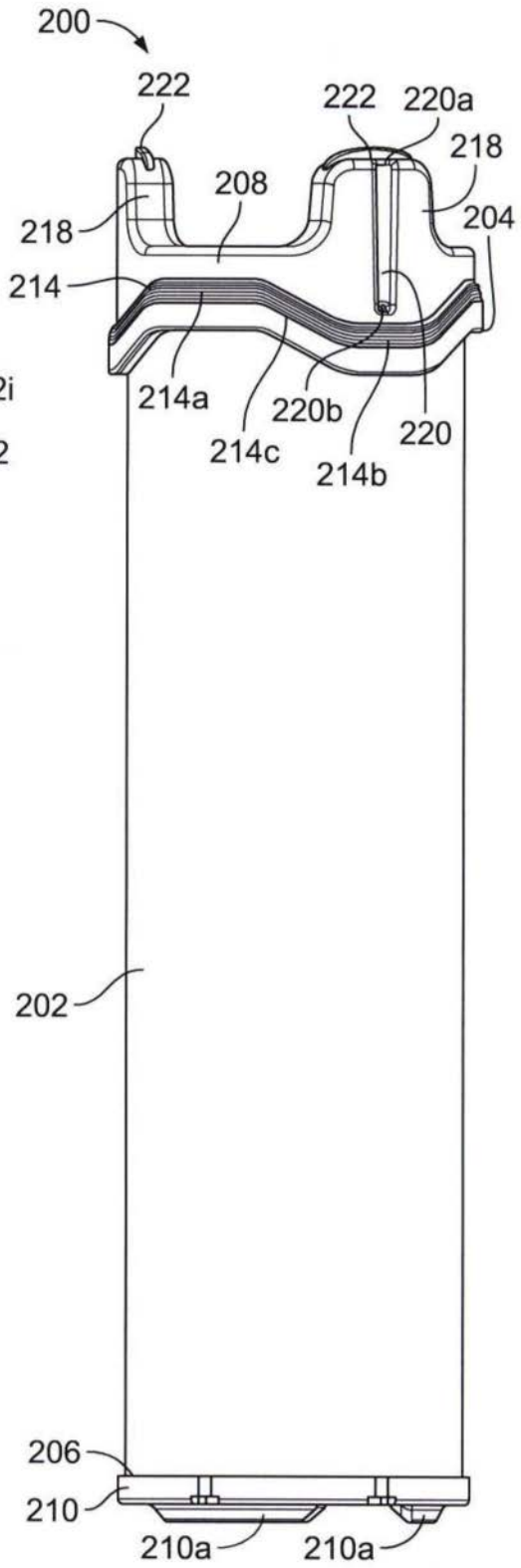

200
222
222
220a
218
208
218
204
214
214a
220b
214c
220
214b
202
206
210
210a
210a

图 12

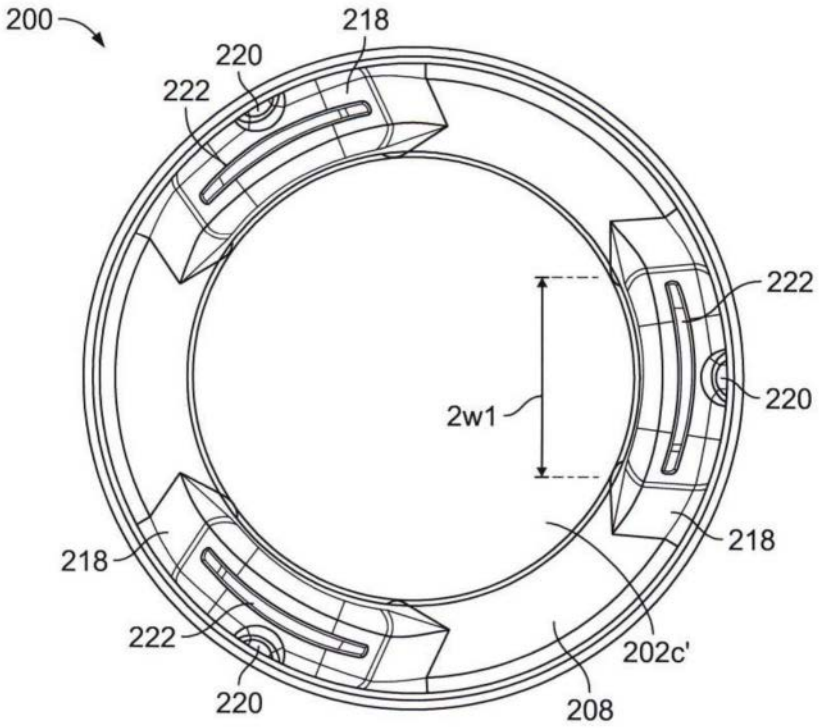

200
218
220
222
222
220
2w1
218
218
222
220
202c'
208

图13

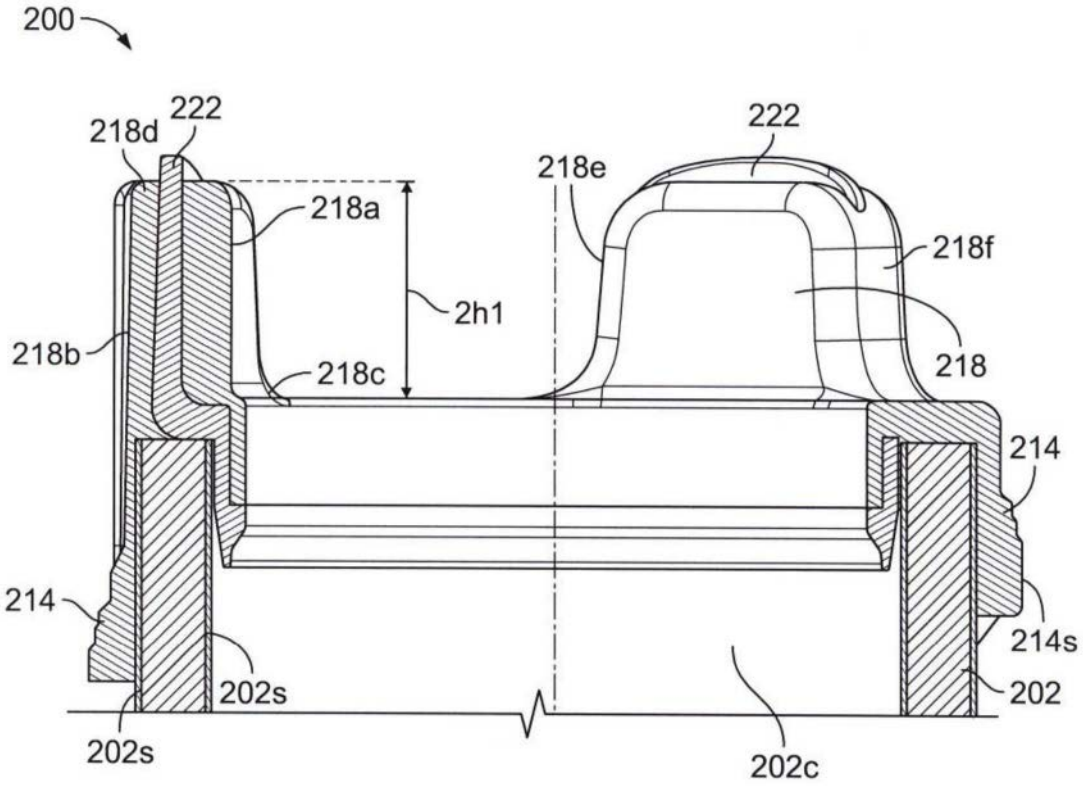

200
222
218d
222
218e
218a
2h1
218f
218b
218c
218
214
214
214s
202s
202
202s
202c

图14

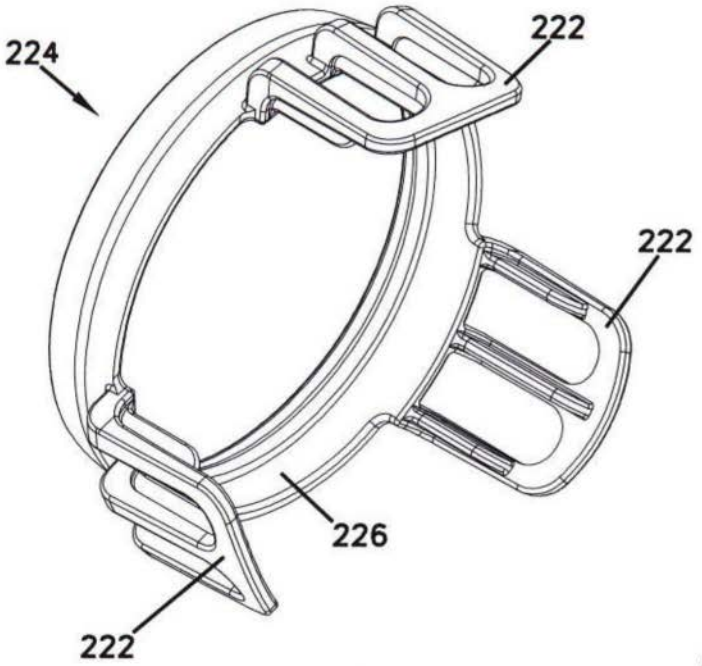



图 15

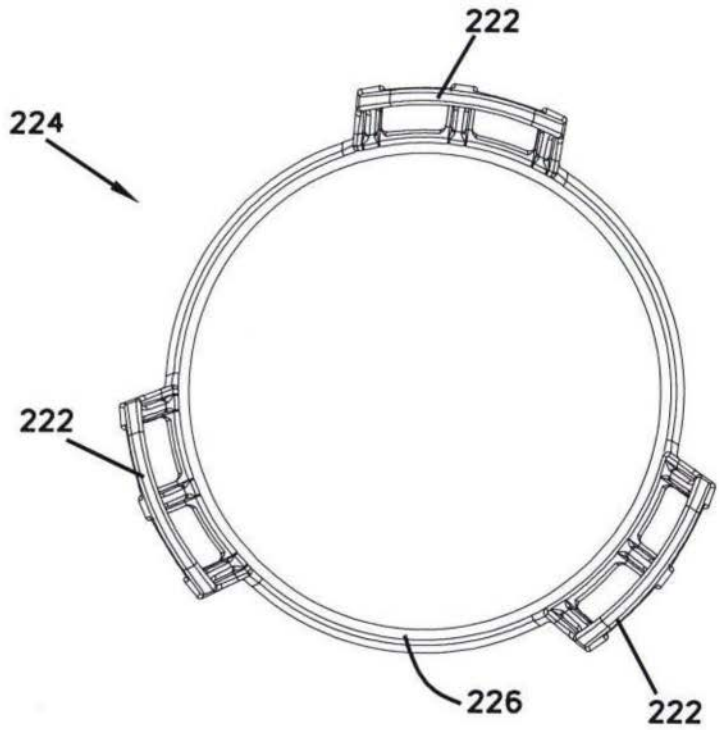



图 16

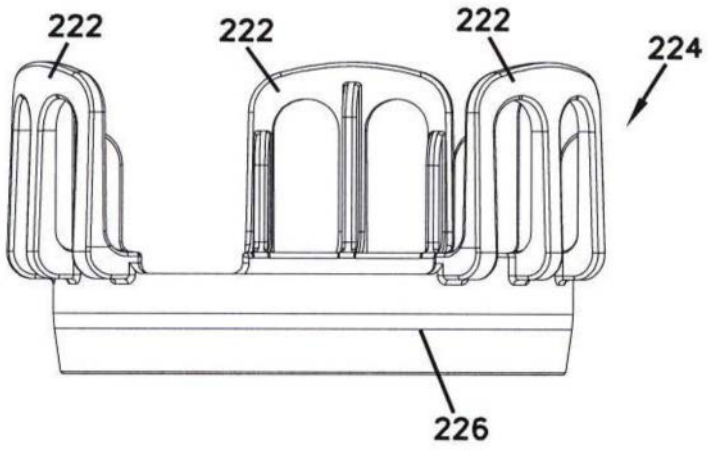

222
222
222
224
226

图17

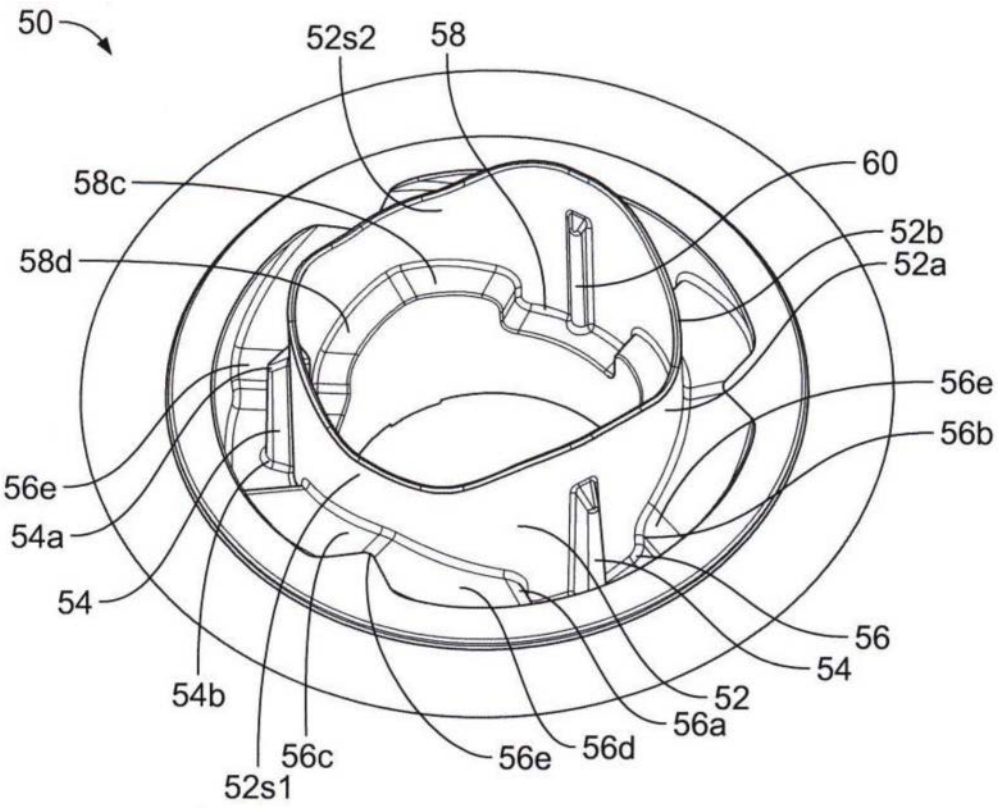

50
52s2
58
58c
60
58d
52b
52a
56e
56b
56e
54a
54
56
54
54b
52
56a
56c
56e
56d
52s1

图18

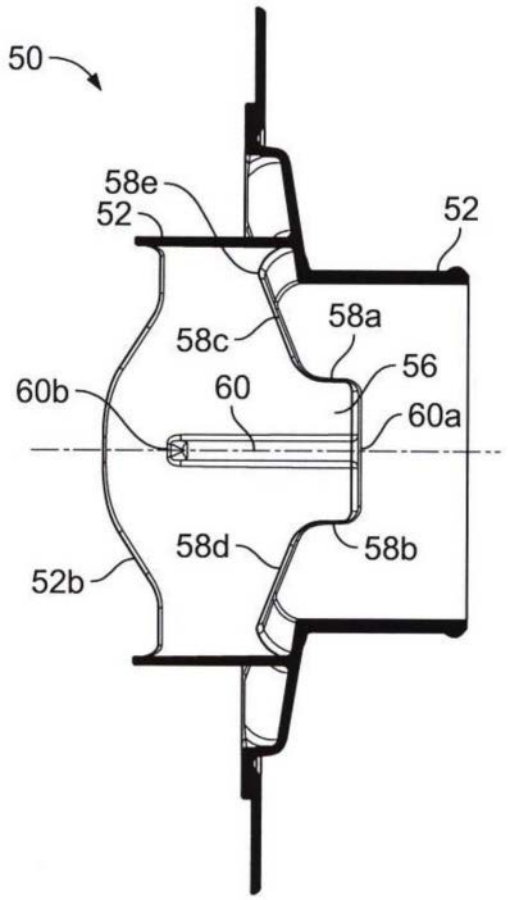

50
58e
52
52
58a
58c
56
60b
60
60a
58d
58b
52b

图19

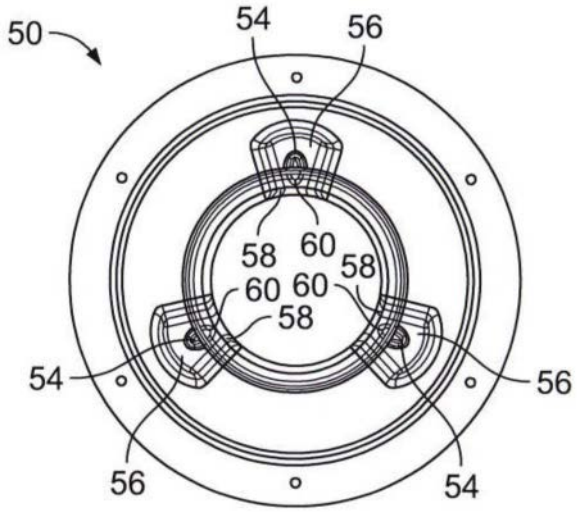

50
54
56
58
60
58
60
60
58
54
56
56
54

图20

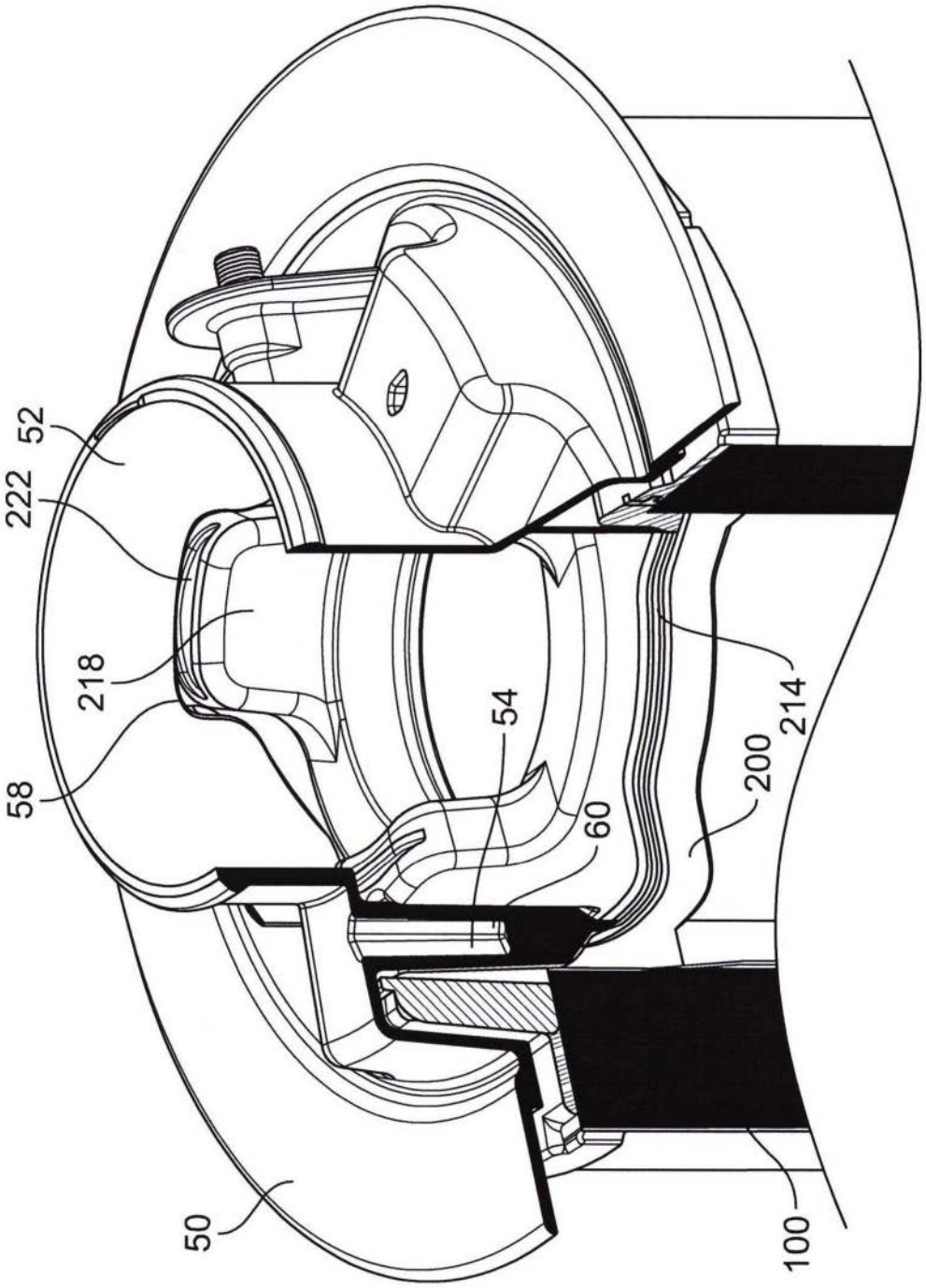



图21

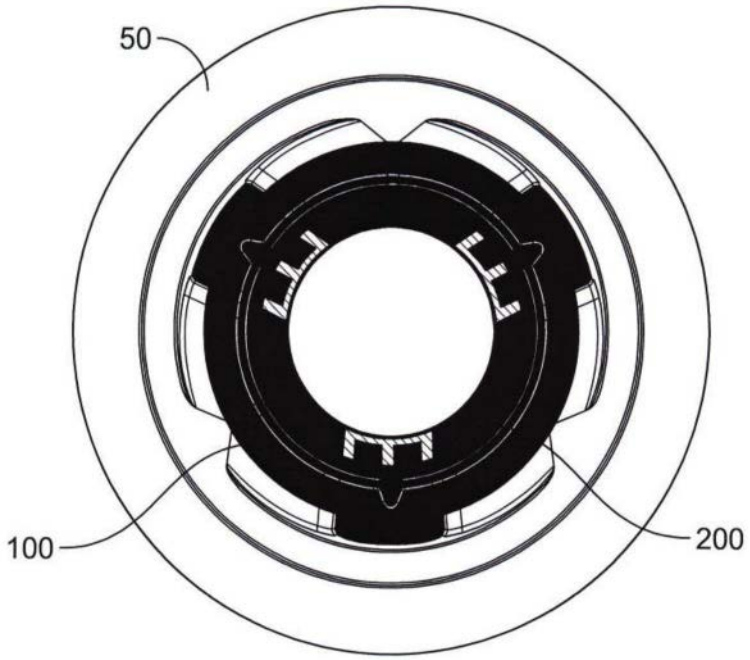



图22

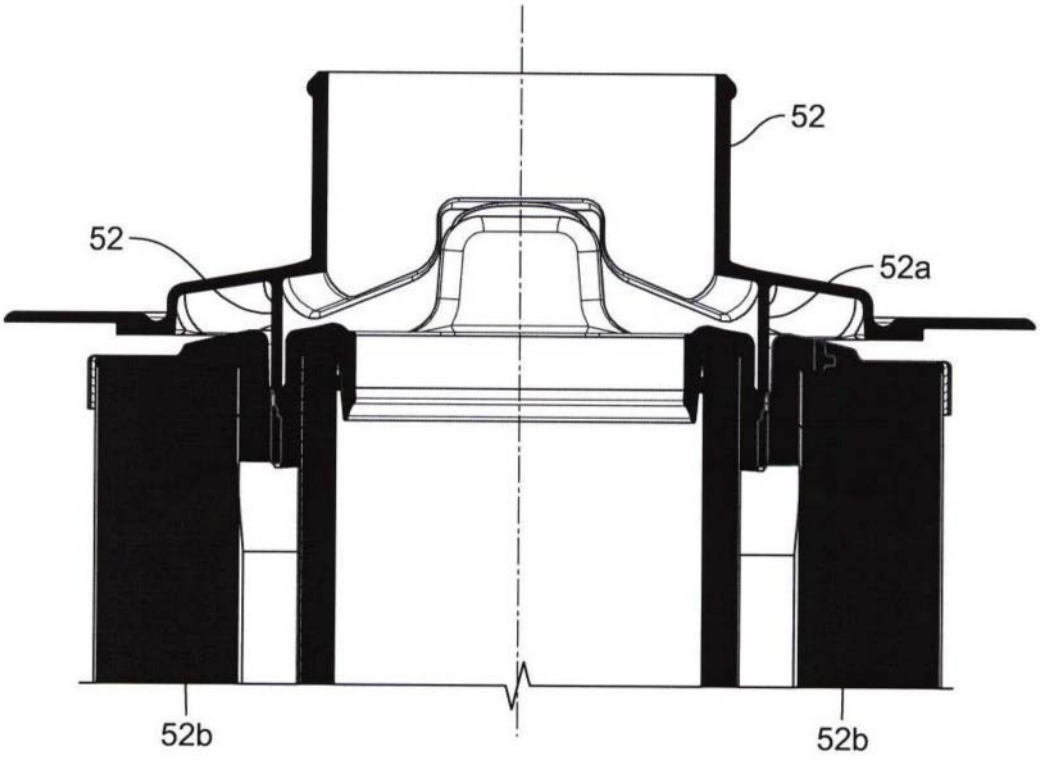



图23

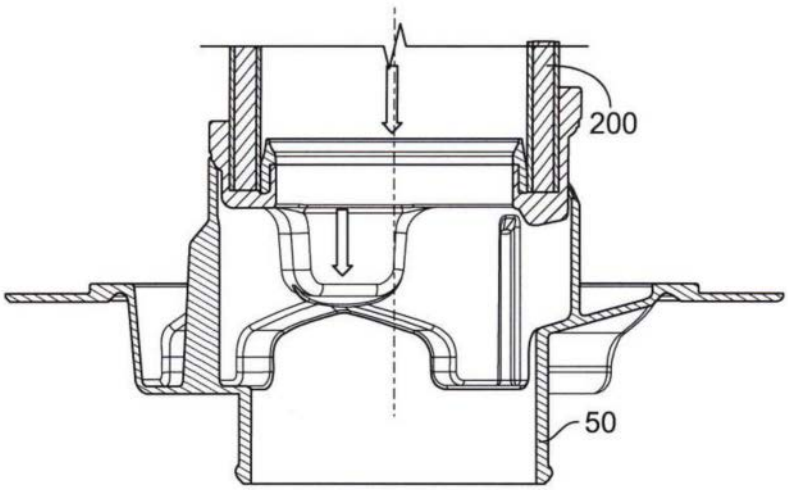



图24

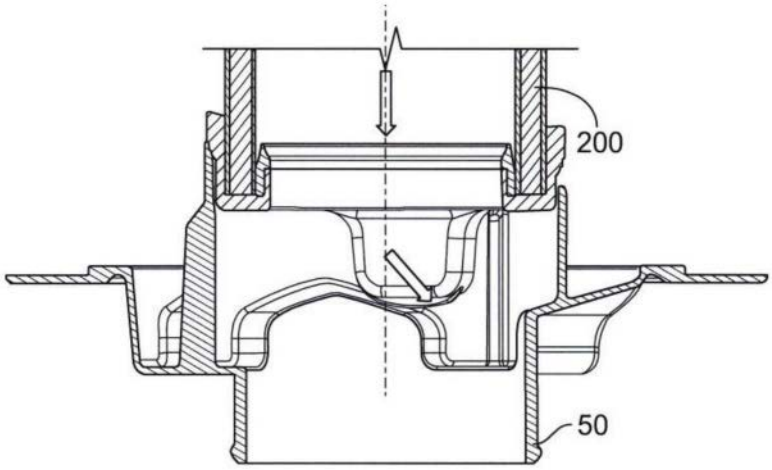



图25

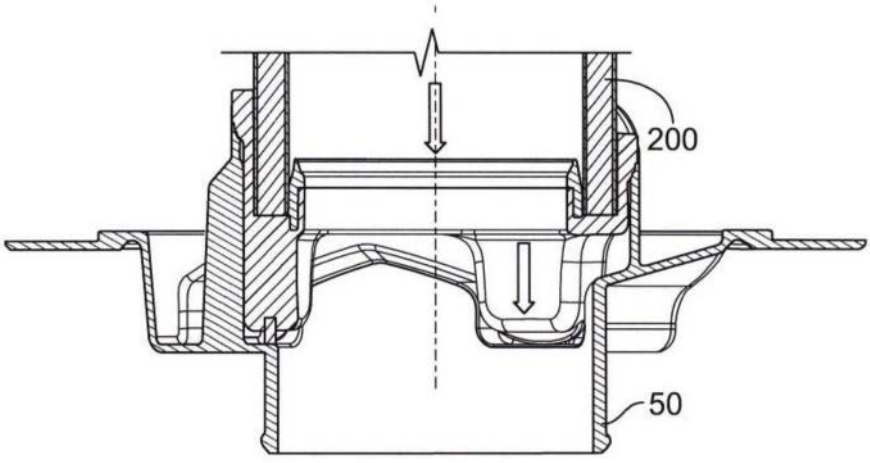



图26

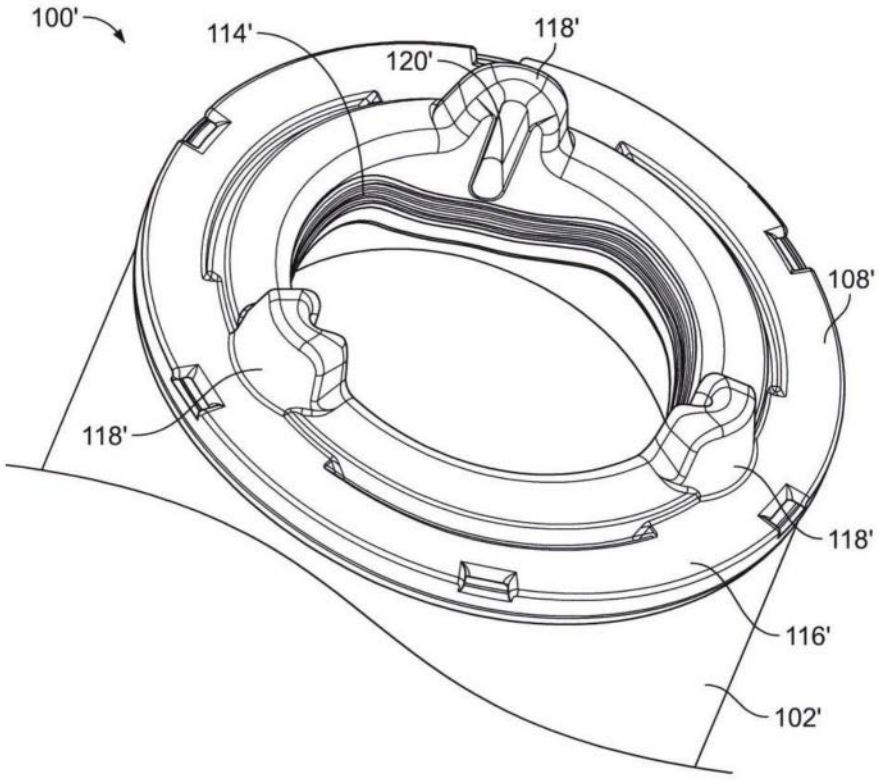



图27

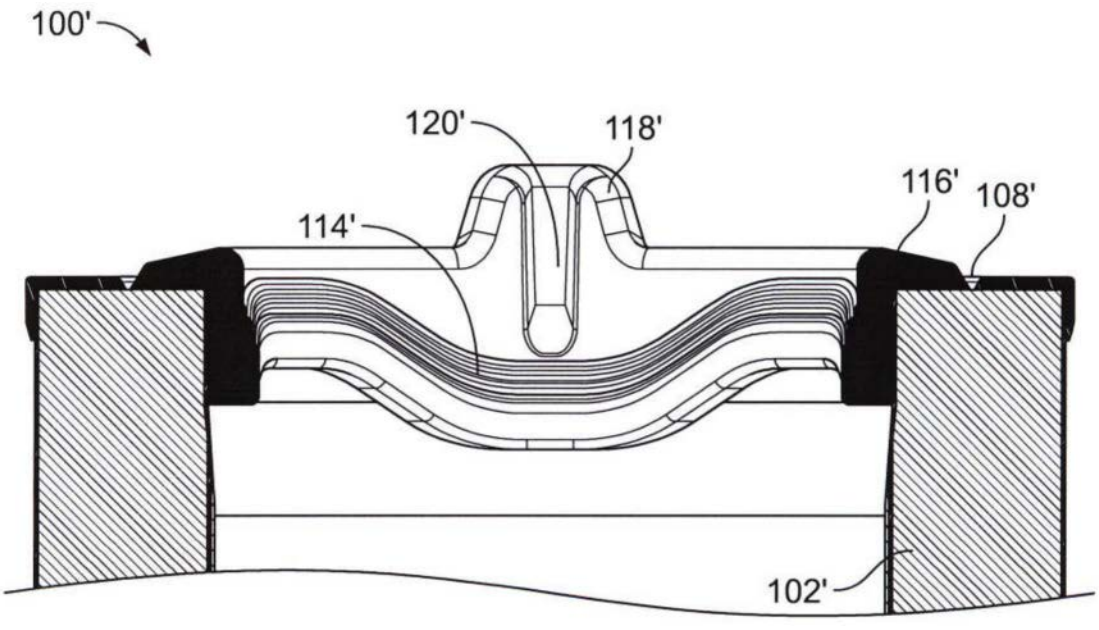



图28

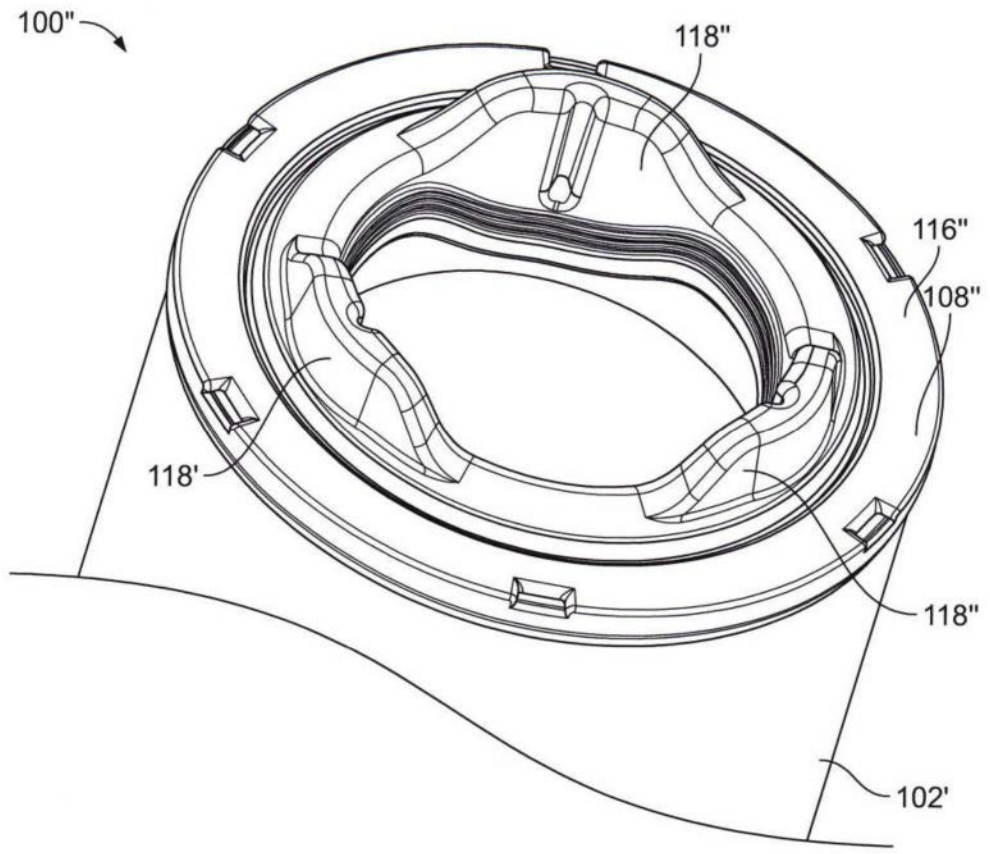



图29

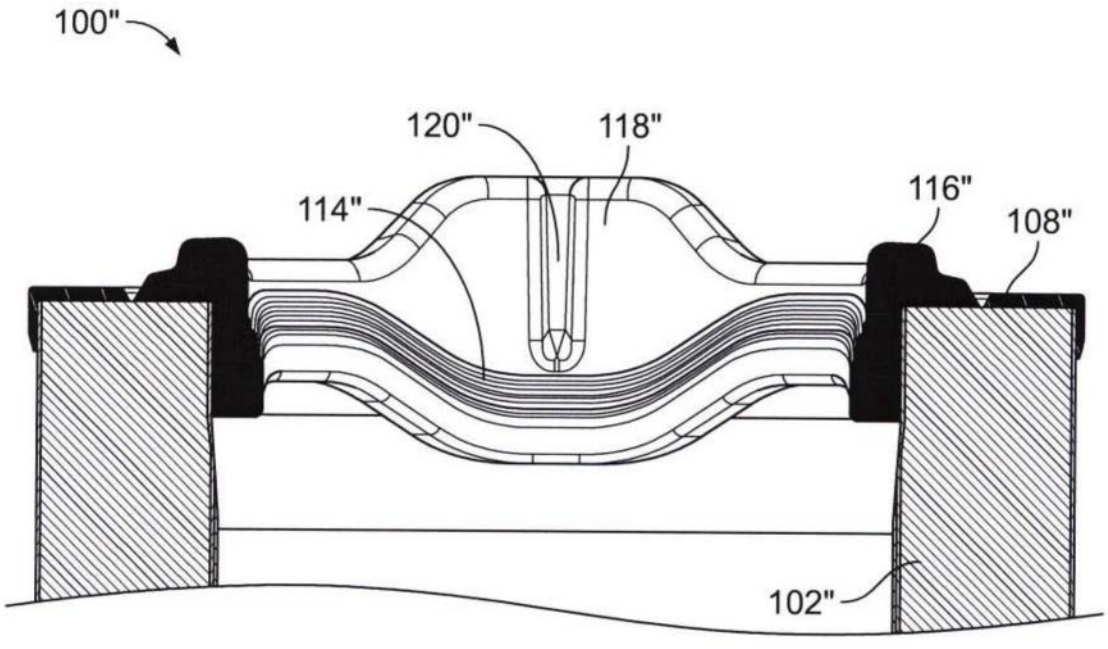



图30

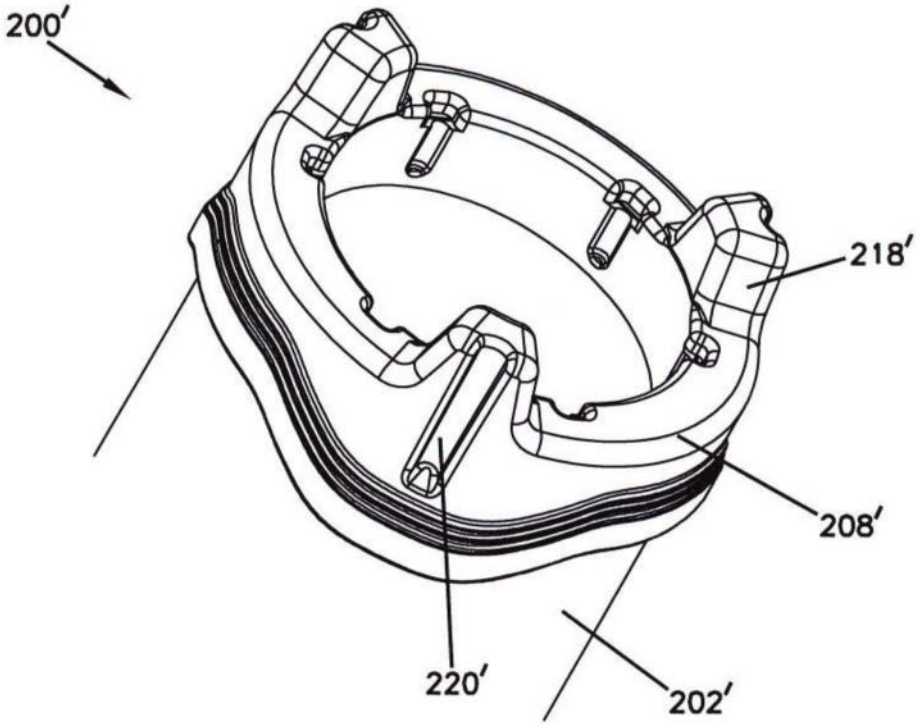



图31

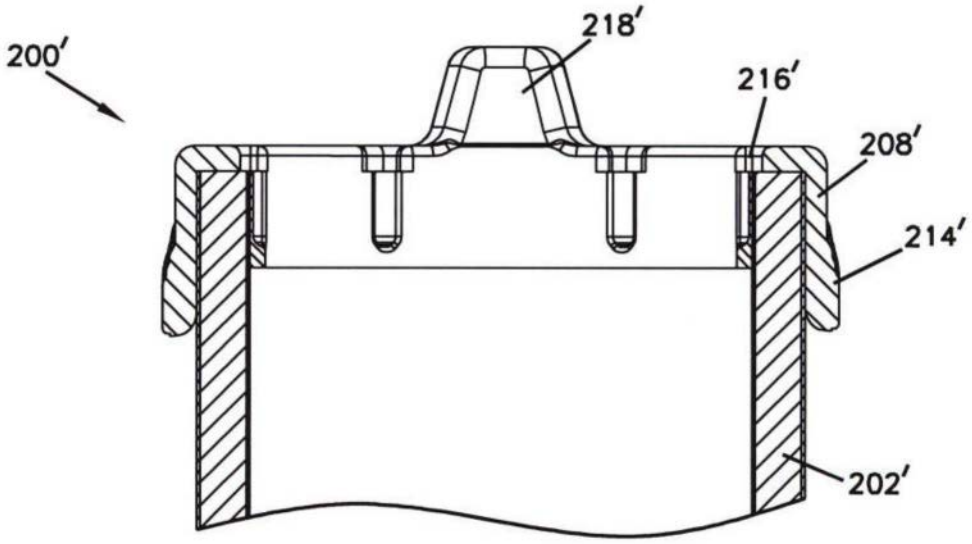



图32

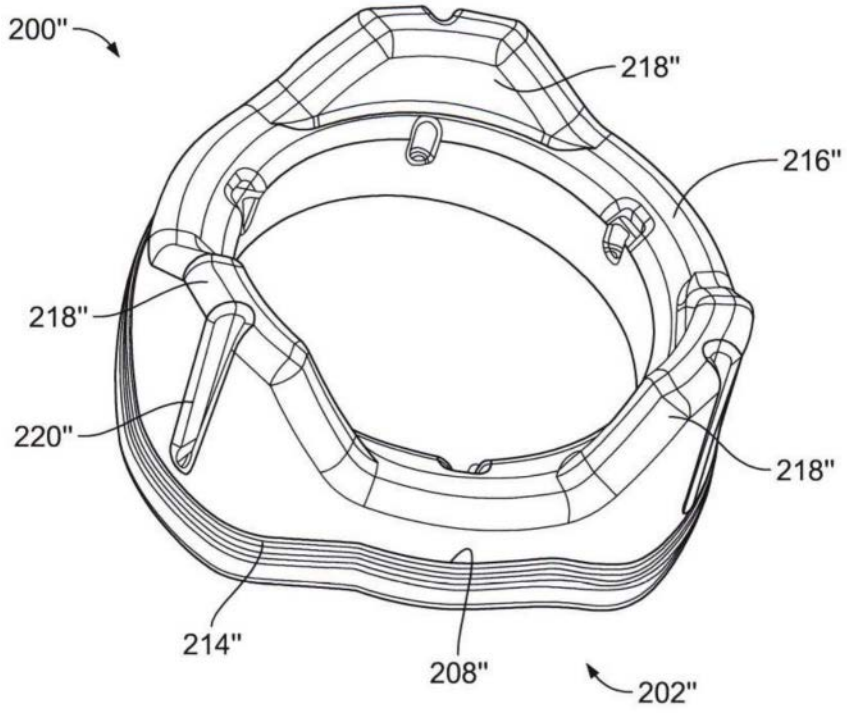



图33

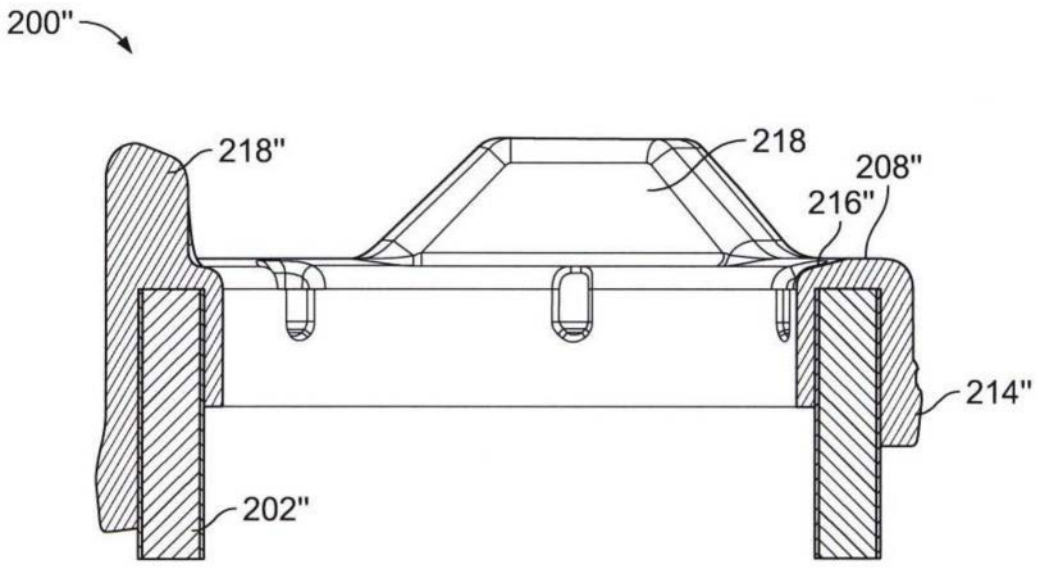



图34

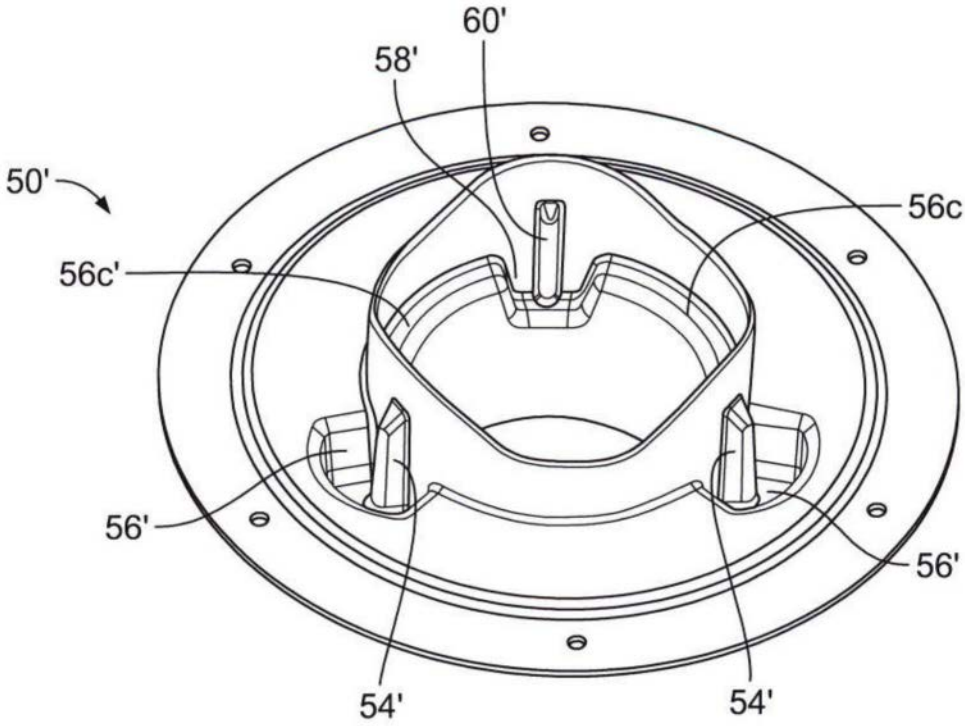



图35

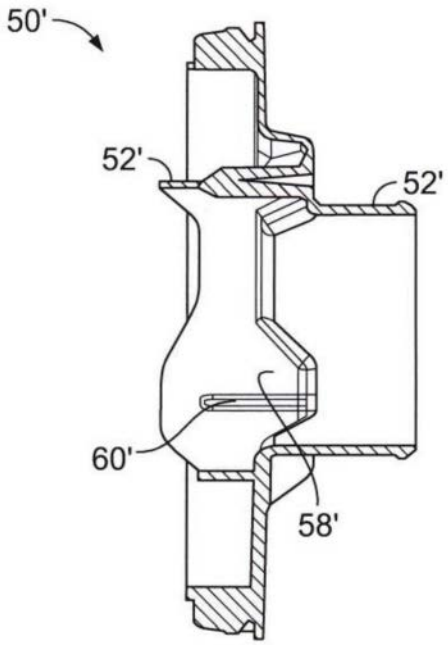



图36

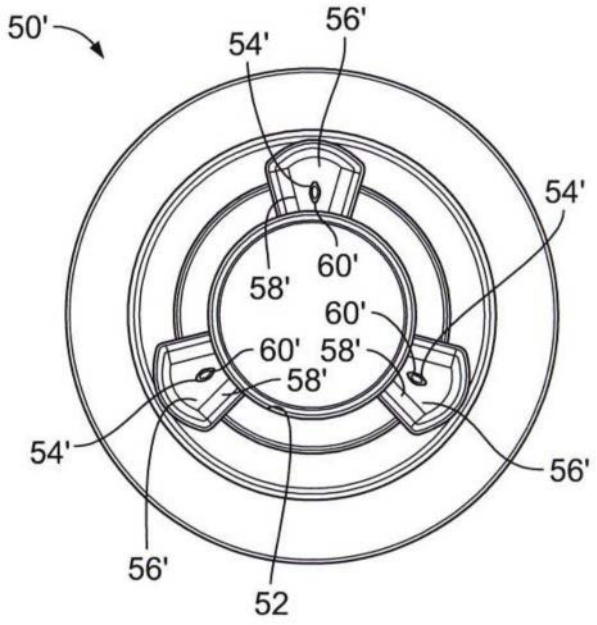



图37

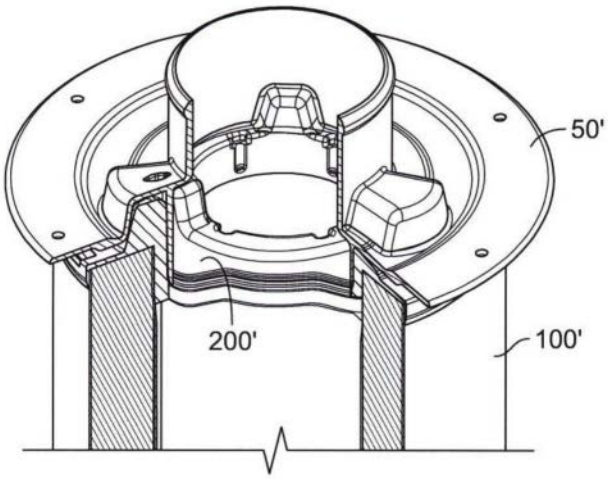



图38

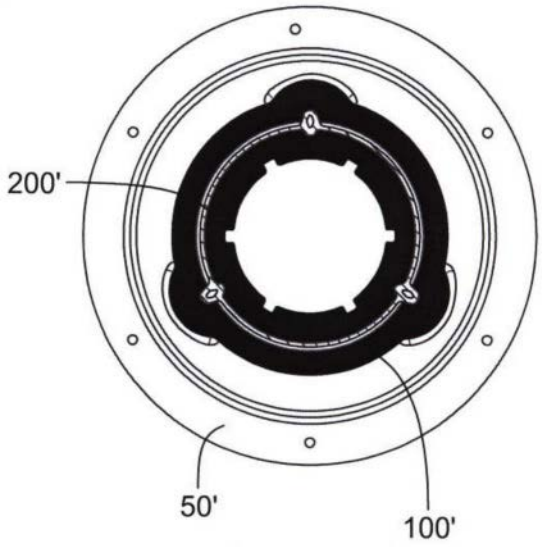



图39

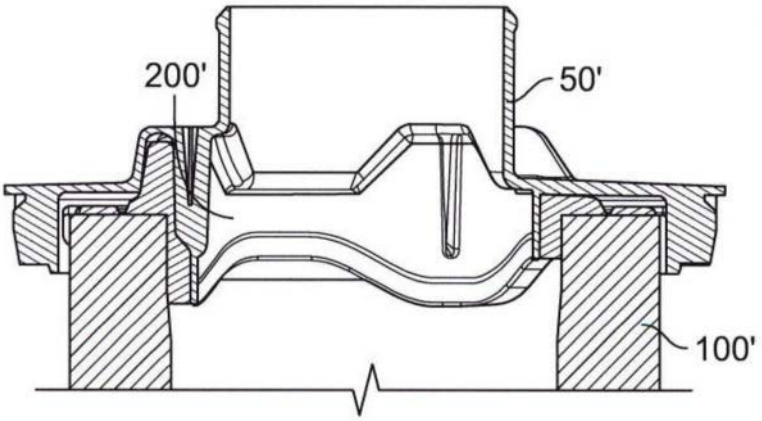



图40

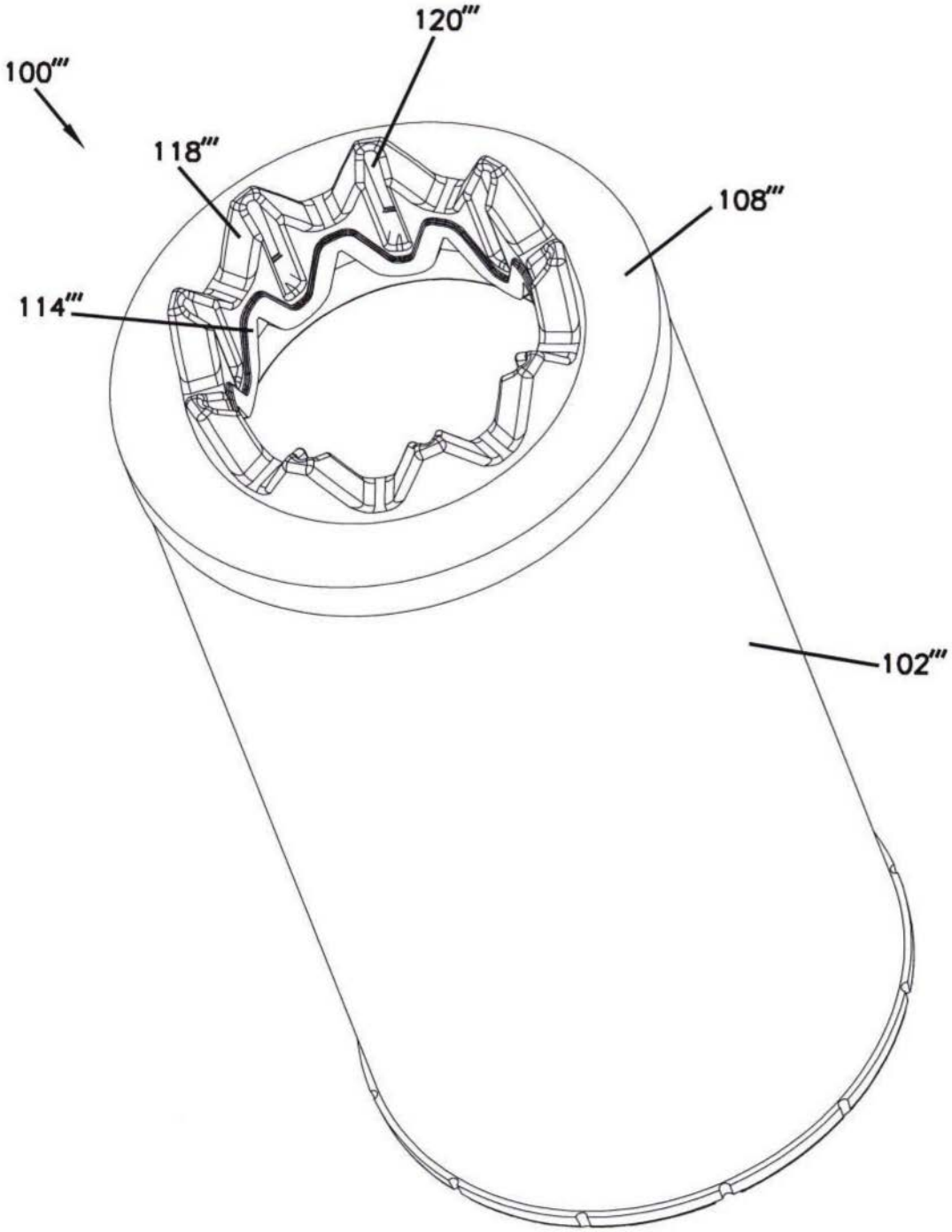



图41

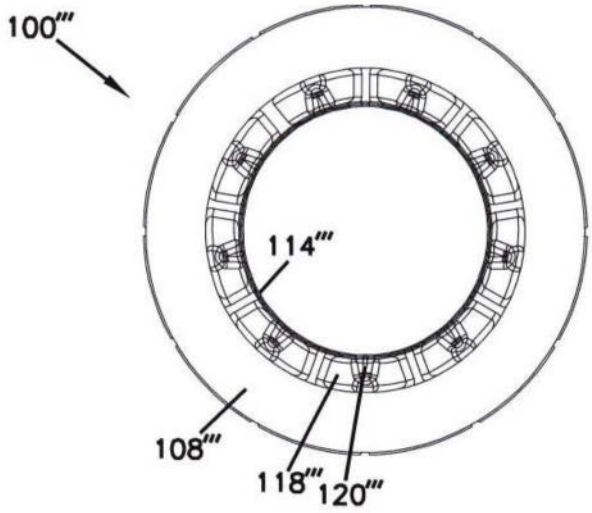



图42

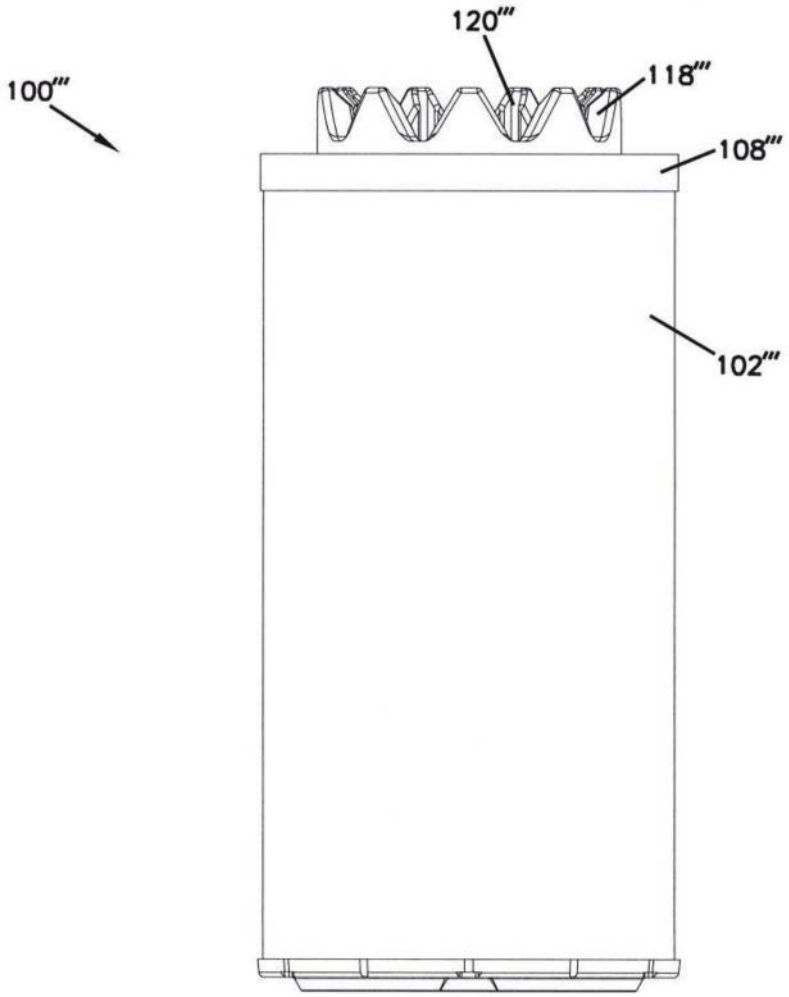



图43

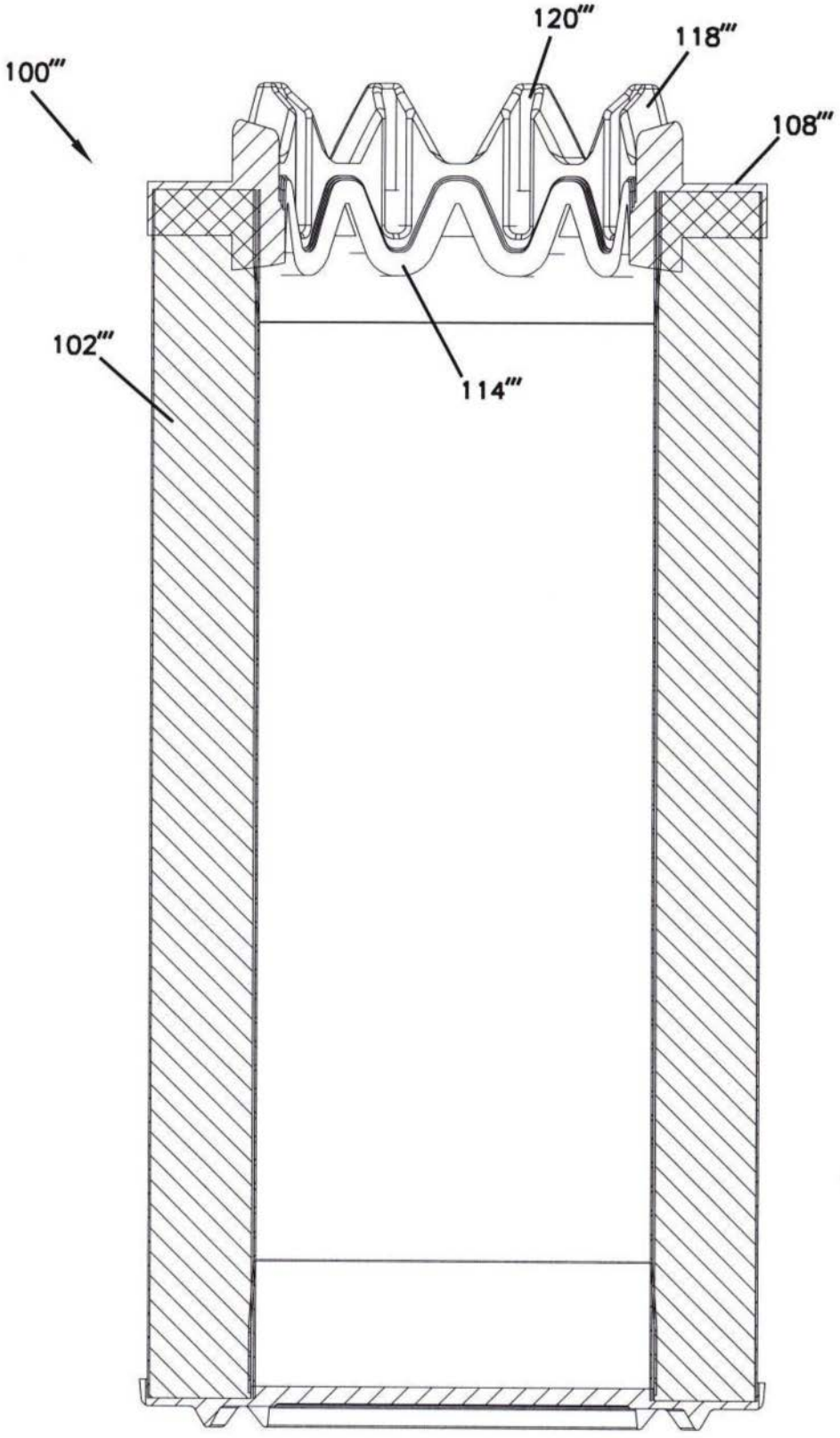



图44

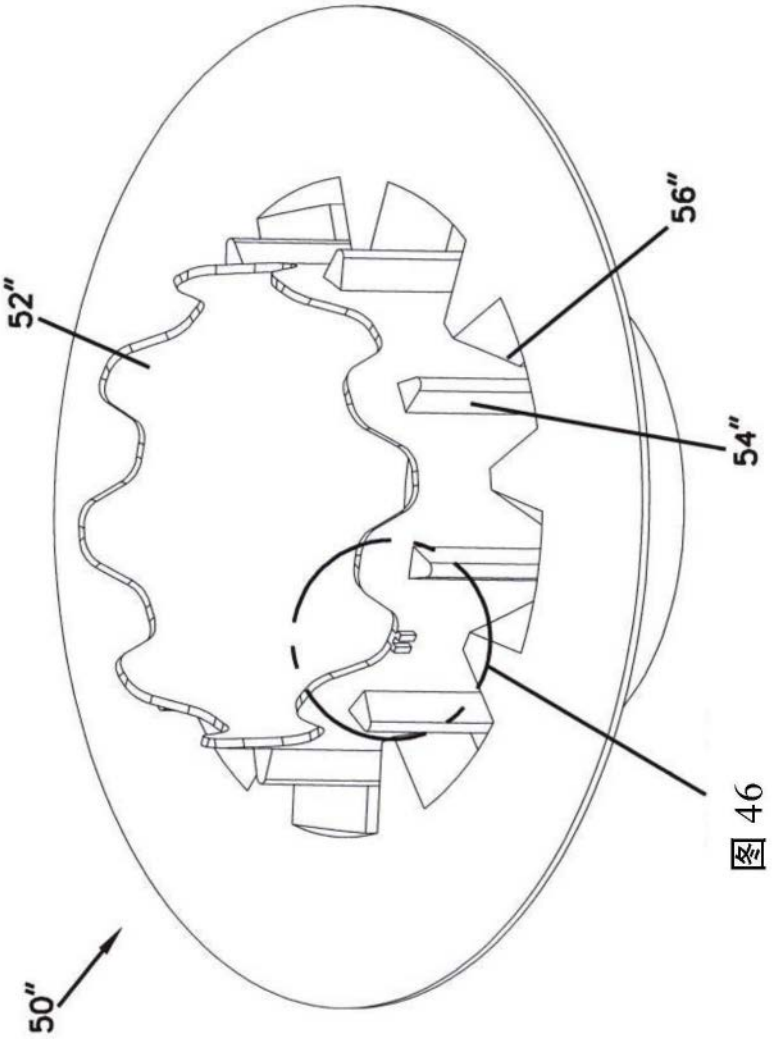



图 46

图45

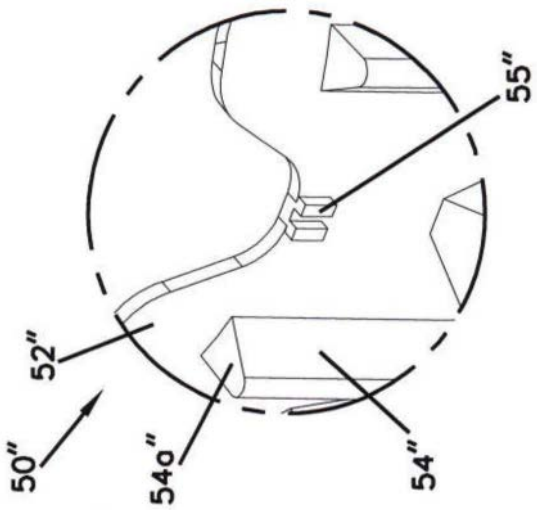



图46

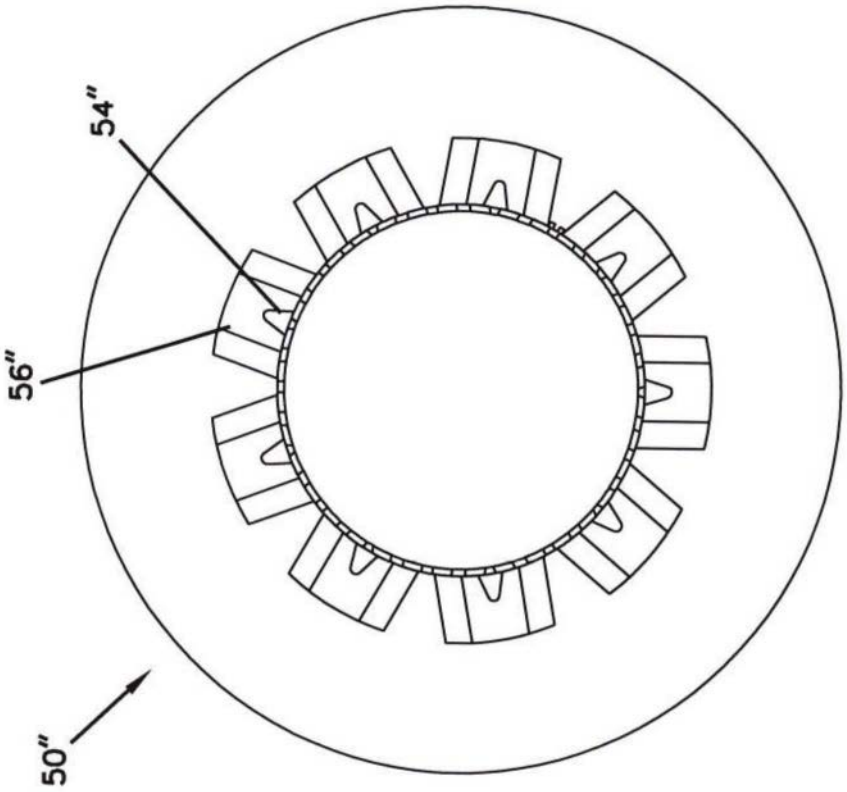



图47

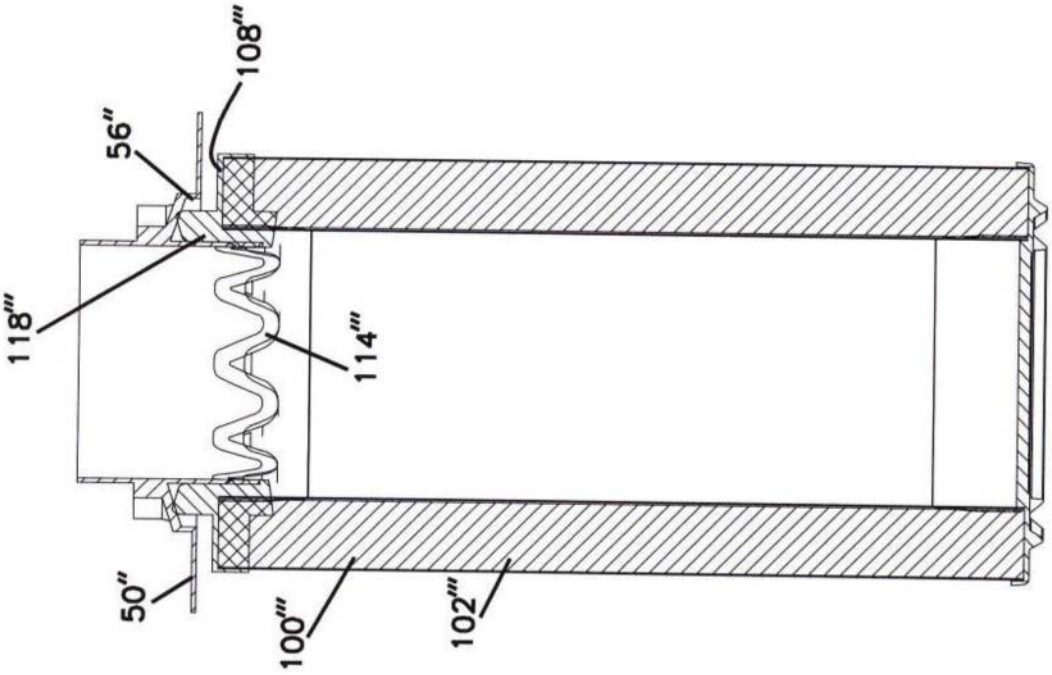



图48

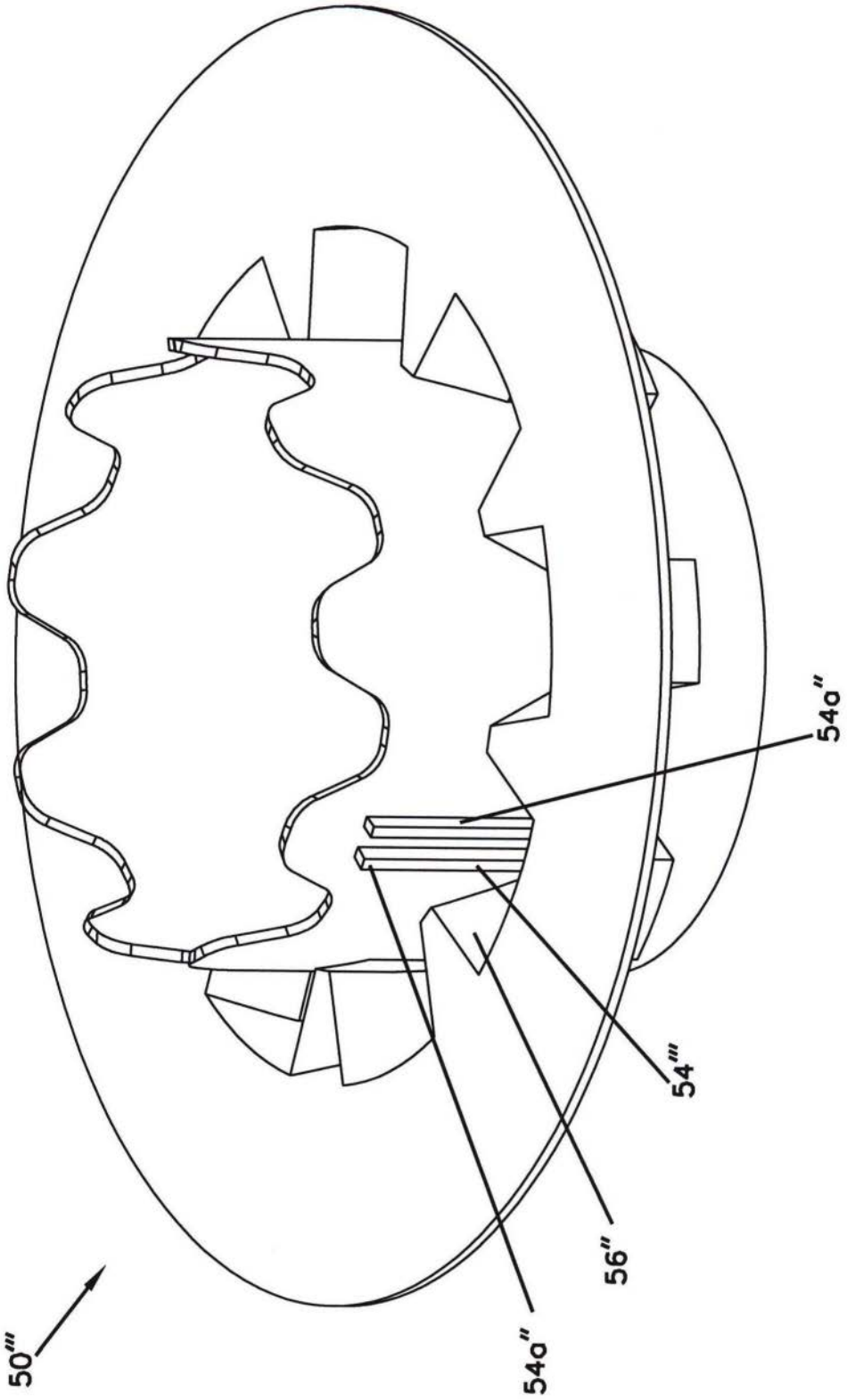



图49

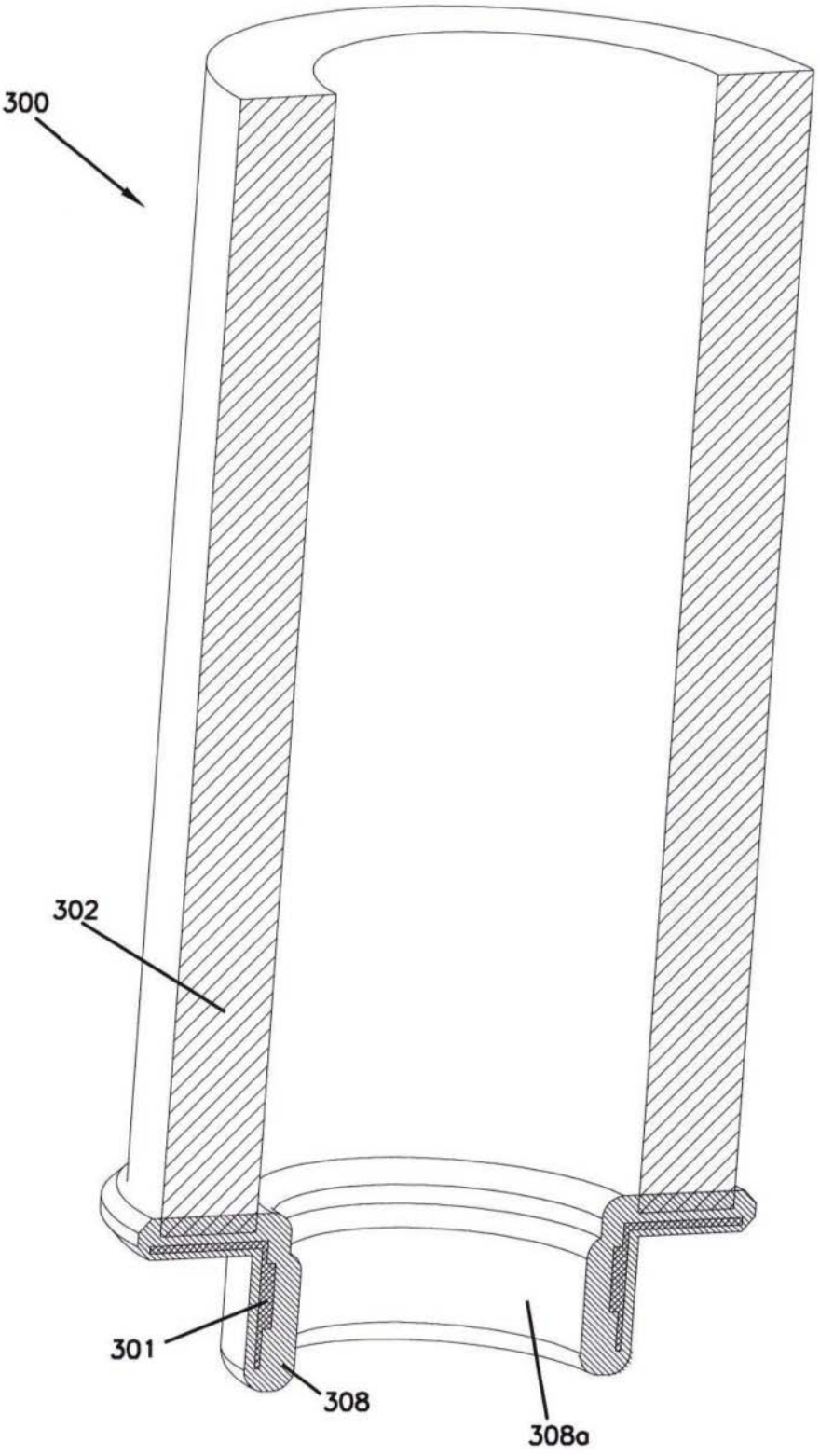



图50

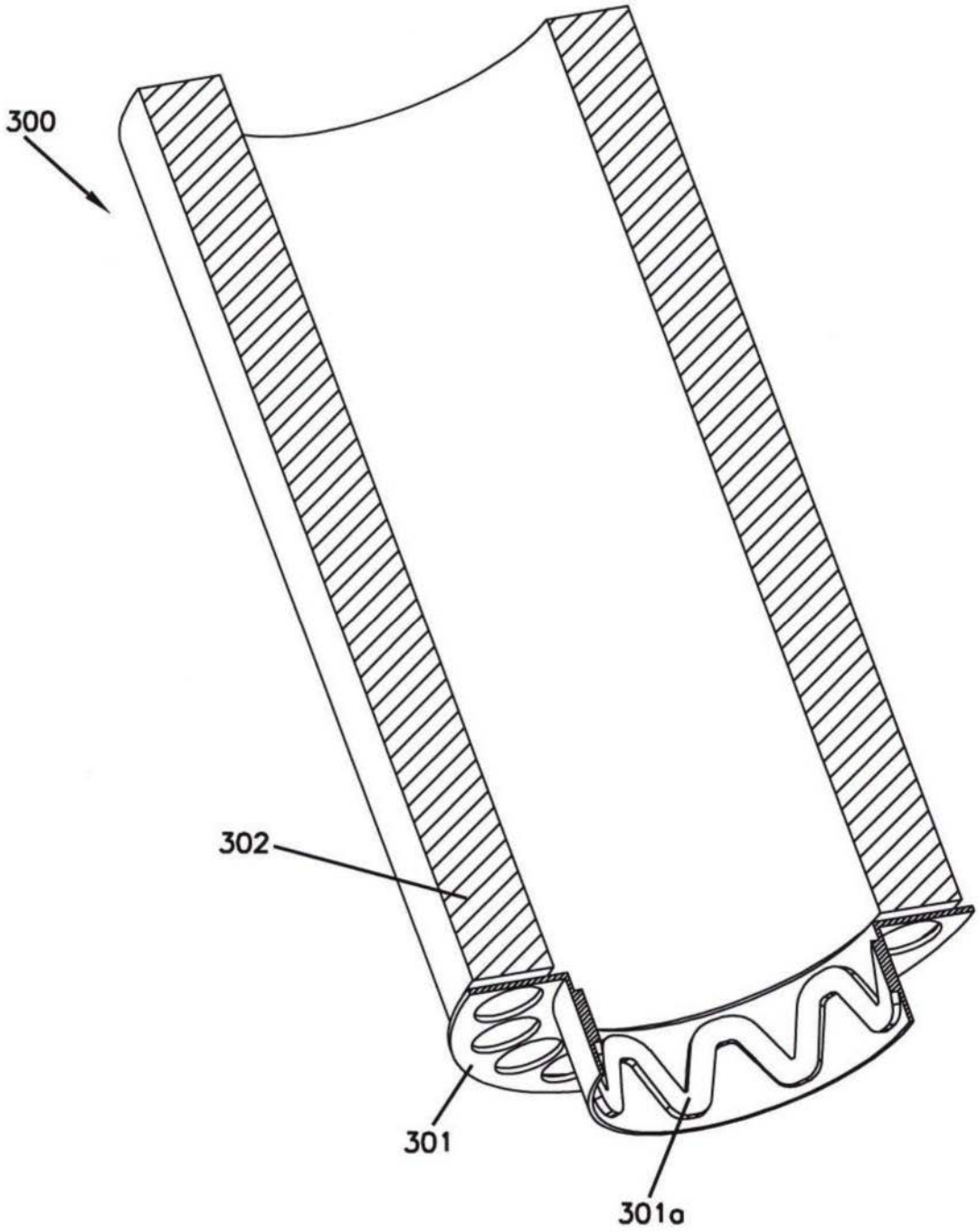



图51

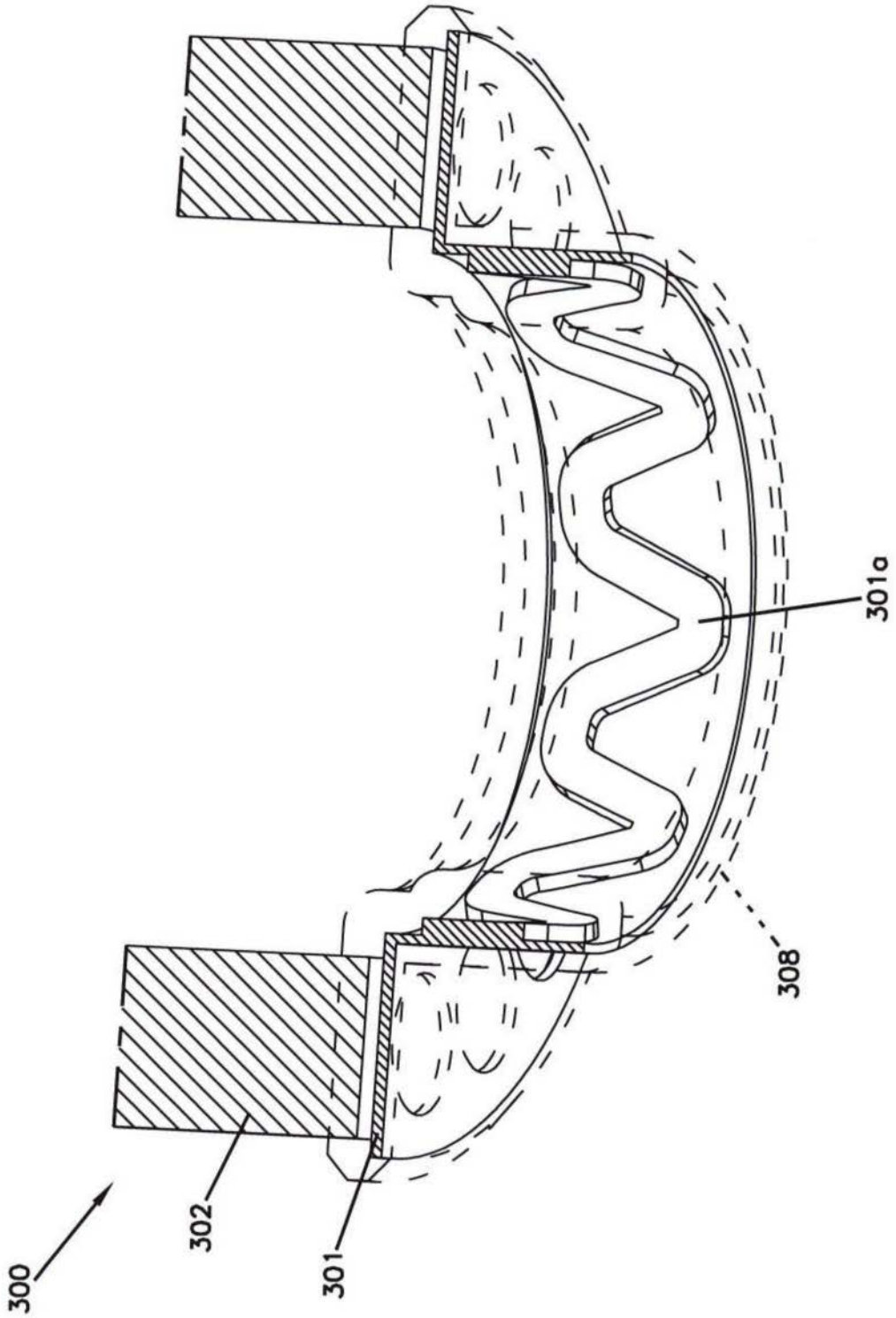



图52

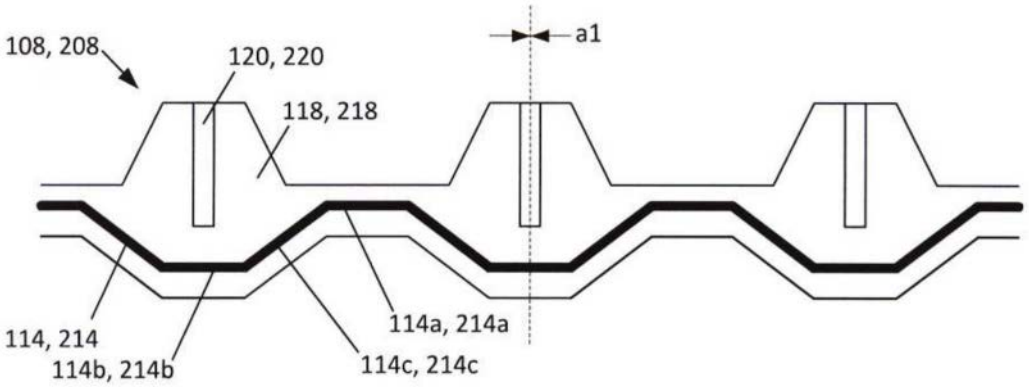

108, 208
120, 220
118, 218
a1
114, 214
114b, 214b
114a, 214a
114c, 214c

图53

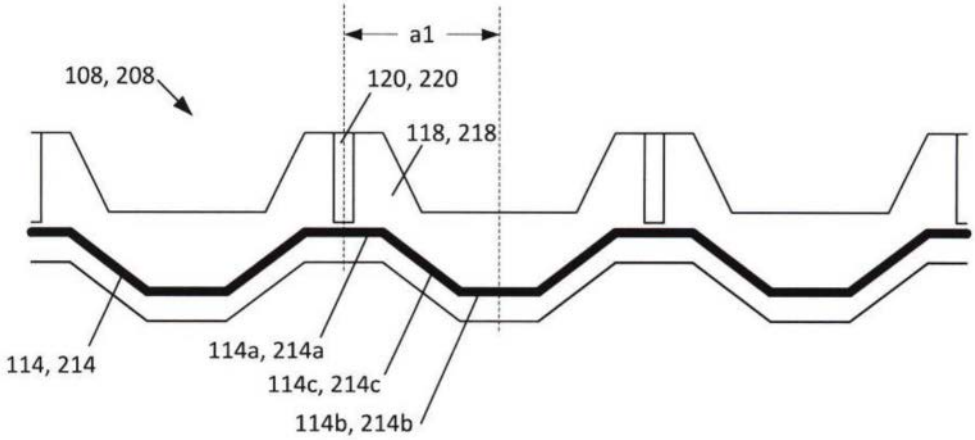

a1
108, 208
120, 220
118, 218
114, 214
114a, 214a
114c, 214c
114b, 214b

图54

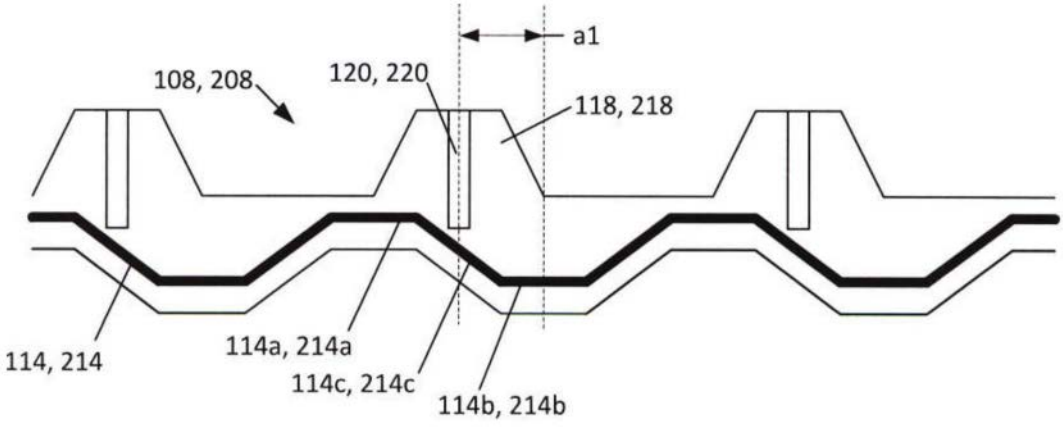

a1
108, 208
120, 220
118, 218
114, 214
114a, 214a
114c, 214c
114b, 214b

图55

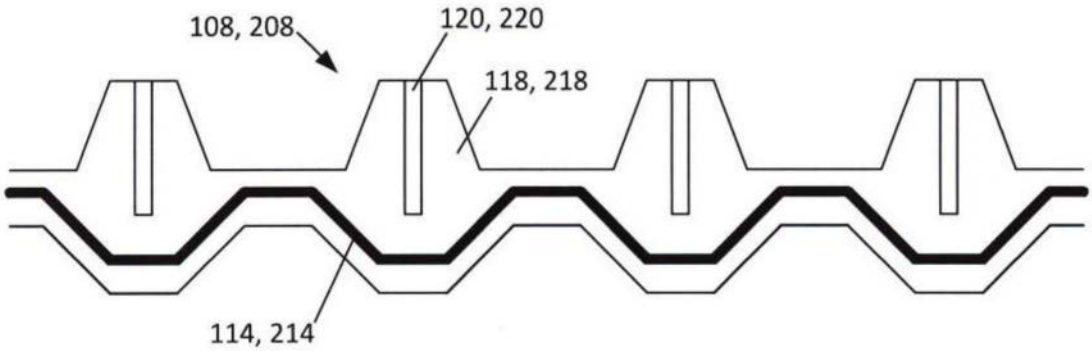

108, 208
120, 220
118, 218
114, 214

图56

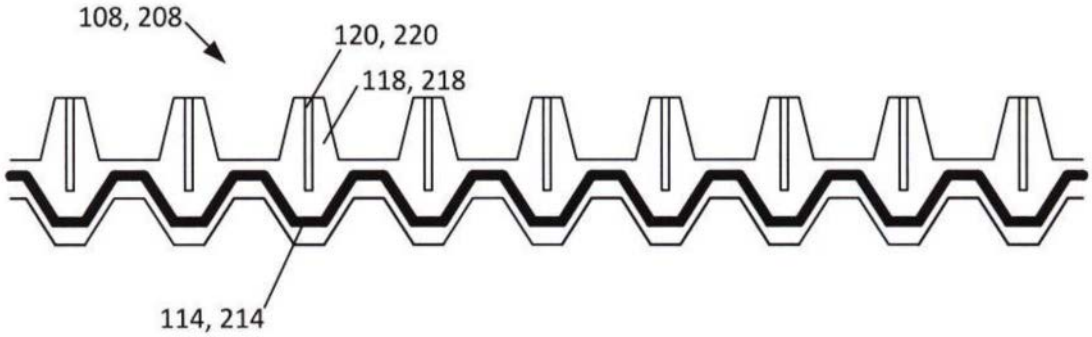

108, 208
120, 220
118, 218
114, 214

图57

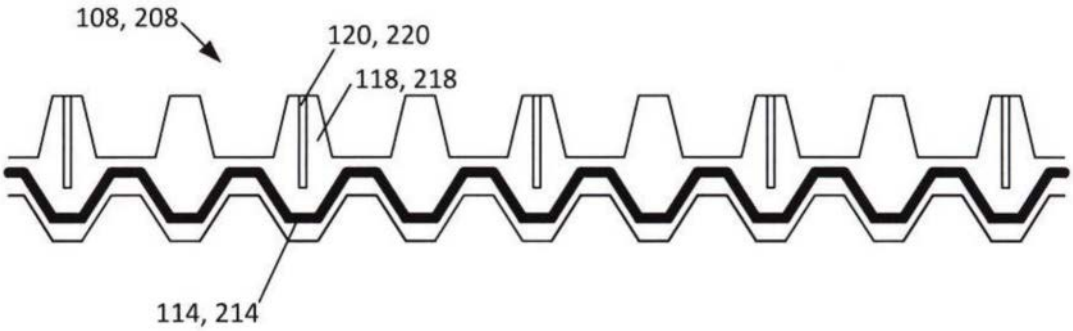

108, 208
120, 220
118, 218
114, 214

图58

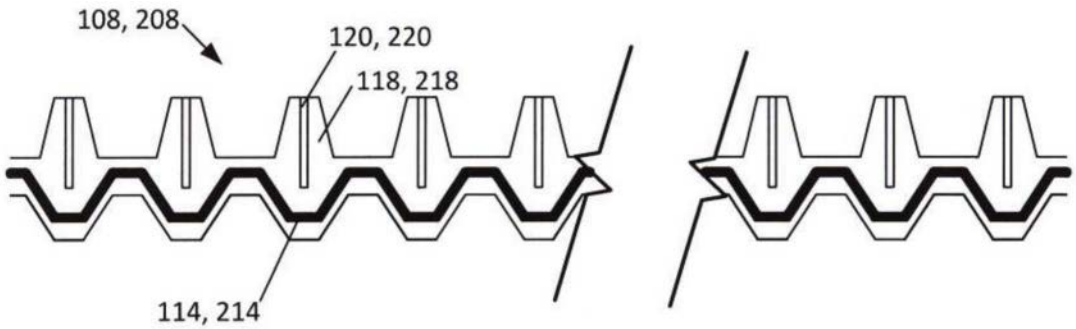



图59