



(10) 授权公告号 CN 114797328 B

(45) 授权公告日 2024. 09. 17

(21) 申请号 202210439736.3

(22) 申请日 2018.08.30

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 114797328 A

(43) 申请公布日 2022.07.29

(30) 优先权数据  
62/552,836 2017.08.31 US  
62/685,394 2018.06.15 US

(62) 分案原申请数据  
201880056276.8 2018.08.30

(73) 专利权人 唐纳森公司  
地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 H·J·拉恩 D·J·伯顿  
S·K·坎贝尔

(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

(51) Int.Cl.  
B01D 46/88 (2022.01)  
B01D 46/42 (2006.01)  
B01D 50/20 (2022.01)

(56) 对比文件  
US 2008016832 A1, 2008.01.24  
US 2008196368 A1, 2008.08.21  
WO 2017106752 A1, 2017.06.22

审查员 于瑛

权利要求书3页 说明书35页 附图61页

(54) 发明名称

过滤器滤芯;空气滤清器组件;外壳;特征;  
部件;以及方法

(57) 摘要

根据本披露,描述了空气滤清器组件、部件、特征及其相关方法。这些特征部分地涉及所述滤芯的优选的密封安排和密封表面的构造。示出了特定安排,其中:所述过滤器滤芯包括具有轴向夹紧密封表面的密封安排,所述轴向夹紧密封表面具有突起/凹陷轮廓,所述突起/凹陷轮廓在其上包括至少一个突起;并且所述滤芯包括密封轮廓突起稳定部分,所述密封轮廓突起稳定部分在与所述密封夹紧安排的包括所述第一外壳接合突起的部分周边对准的位置处。包括与紧固到滤芯的预清器安排的清洁空气分离器区段管有关的附加特征。这些特征可以用于包括上述特征的滤芯或替代滤芯中。描述了根据上述的空气滤清器安排和过滤器滤芯的附加特征。

1. 一种空气过滤器滤芯,包括:
  - (a) 过滤介质包,所述过滤介质包包括相对的第一流动端和第二流动端,介质在其间延伸;
  - (b) 外壳密封结构,所述外壳密封结构包括密封件;
    - (i) 外壳密封结构是具有轴向夹紧密封件的夹紧密封结构,所述轴向夹紧密封件具有:外周表面以及第一夹紧密封外壳接合表面;
    - (ii) 第一夹紧密封外壳接合表面是带轮廓轴向夹紧密封表面,其上具有至少第一外壳接合突起;以及
    - (iii) 第一外壳接合突起包括第一夹紧密封突起,所述第一夹紧密封突起在第一外壳接合突起的直接相对外周侧处比带轮廓轴向夹紧密封表面的部分朝向第二流动端延伸得更远;以及,
  - (c) 入口预成型件,所述入口预成型件被设置在过滤介质包上;
    - (i) 入口预成型件包括在介质包的第一流动端上延伸的盖;
    - (ii) 盖上具有多个预清器、分离器管、清洁空气入口区段,设置用于流过预成型件并流至介质。
2. 根据权利要求1所述的空气过滤器滤芯,其中:
  - (a) 多个清洁空气入口区段以具有180°旋转对称性的阵列设置。
3. 根据权利要求1所述的空气过滤器滤芯,其中:
  - (a) 多个清洁空气入口区段以具有90°旋转对称性的阵列设置。
4. 根据权利要求1-3中任一项所述的空气过滤器滤芯,其中:
  - (a) 密封件被模制就位,入口预成型件的一部分嵌入其中。
5. 根据权利要求1-3中任一项所述的空气过滤器滤芯,其中:
  - (a) 入口预成型件限定空气流开放区域,所述空气流开放区域包括过滤介质包的第一流动端的端部区域的至少5%。
6. 根据权利要求1-3中任一项所述的空气过滤器滤芯,其中:
  - (a) 入口预成型件具有开放区域,所述开放区域包括过滤介质包的第一流动端的端部区域的至少10%。
7. 根据权利要求1-3中任一项所述的空气过滤器滤芯,其中:
  - (a) 入口预成型件具有开放区域,所述开放区域包括过滤介质包的第一流动端的端部区域的至少15%。
8. 根据权利要求1-3中任一项所述的空气过滤器滤芯,其中:
  - (a) 入口预成型件被设置成使盖清洁空气入口区段与第一流动端处的介质包间隔至少8mm。
9. 根据权利要求1-3中任一项所述的空气过滤器滤芯,其中:
  - (a) 入口预成型件被设置成使盖清洁空气入口区段与第一流动端处的介质包间隔至少10mm。
10. 根据权利要求1-3中任一项所述的空气过滤器滤芯,其中:
  - (a) 空气入口区段具有圆形的内部和外部截面形状。
11. 根据权利要求1所述的空气过滤器滤芯,其中:

(a) 介质阻止进入第一流动端的空气在没有流过介质进行过滤的情况下流出第二流动端。

12. 根据权利要求1-3中任一项所述的空气过滤器滤芯, 包括:

(a) 接收器凹陷, 所述接收器凹陷被定位在夹紧密封结构的一部分与介质包之间。

13. 根据权利要求1-3中任一项所述的空气过滤器滤芯, 其中:

(a) 介质包是卷绕式介质结构。

14. 根据权利要求1-3中任一项所述的空气过滤器滤芯, 其中:

(a) 介质包具有圆形外周边。

15. 根据权利要求1-3中任一项所述的空气过滤器滤芯, 其中:

(a) 介质包具有非圆形外周边。

16. 根据权利要求15所述的空气过滤器滤芯, 其中:

(a) 介质包具有椭圆形的外周边。

17. 根据权利要求1-3中任一项所述的空气过滤器滤芯, 包括:

(a) 出口预成型件, 所述出口预成型件具有围绕介质包的一部分。

18. 根据权利要求17所述的空气过滤器滤芯, 其中:

(a) 出口预成型件从密封结构延伸到介质包的第二流动端。

19. 根据权利要求17所述的空气过滤器滤芯, 其中:

(a) 出口预成型件包括使外壳密封结构紧固到其上的部分。

20. 一种空气滤清器组件, 包括:

(a) 外壳, 所述外壳包括: 主体; 检修盖; 空气流入口; 以及空气流出口;

(b) 预清器;

(i) 所述预清器包括设置在检修盖上的分离器管离心式分离器入口区段的阵列; 以及,

(c) 根据权利要求1-19中任一项所述的空气过滤器滤芯, 所述空气过滤器滤芯可操作地设置在外壳中; 滤芯上的清洁空气入口管区段伸入分离器管离心式分离器入口区段。

21. 一种空气过滤器滤芯, 包括:

(a) 过滤介质包, 所述过滤介质包包括相对的第一流动端和第二流动端, 介质在其间延伸;

(b) 夹紧密封结构, 所述夹紧密封结构具有轴向夹紧密封件, 所述轴向夹紧密封件具有: 外周表面以及第一夹紧密封外壳接合表面;

(i) 第一夹紧密封外壳接合表面是带轮廓轴向夹紧密封表面, 其上具有至少第一外壳接合突起;

(ii) 第一外壳接合突起包括第一夹紧密封突起, 所述第一夹紧密封突起在第一外壳接合突起的直接相对外周侧处比带轮廓轴向夹紧密封表面的部分朝向第二流动端延伸得更远; 以及,

(c) 接收器凹陷, 所述接收器凹陷被定位在夹紧密封结构的一部分与介质包之间;

(i) 接收器凹陷包括面朝第二流动端的轴向带轮廓端面, 所述轴向带轮廓端面包括与第一外壳接合突起周边对准的第一突起区段。

22. 根据权利要求21所述的空气过滤器滤芯, 其中:

(a) 介质阻止进入第一流动端的空气在没有流过介质进行过滤的情况下流出第二流动

端。

23. 根据权利要求21所述的空气过滤器滤芯, 其中:

(a) 带轮廓轴向夹紧密封表面包括多个第一外壳接合突起。

24. 根据权利要求23所述的空气过滤器滤芯, 其中:

(a) 带轮廓轴向夹紧密封表面包括周边延伸部, 并且第一外壳接合突起包括不超过50%的周边延伸部。

25. 根据权利要求23所述的空气过滤器滤芯, 其中:

(a) 带轮廓轴向夹紧密封表面包括周边延伸部, 并且第一外壳接合突起包括不超过30%的周边延伸部。

26. 一种空气滤清器组件, 包括:

(a) 外壳, 所述外壳包括: 外壳主体; 入口盖; 空气流动进口; 以及空气流动出口; 外壳主体包括其中具有凹陷的支架, 其中支架凹陷比支架凹陷附近的支架部分更朝向空气流动出口靠近;

(b) 入口盖; 以及

(c) 空气过滤器滤芯, 其可操作地定位在外壳中, 其中空气过滤器滤芯包括:

(i) 过滤介质包, 所述过滤介质包包括相对的第一流动端和第二流动端, 具有介质在其间延伸, 并且其间具有介质包外周;

(ii) 密封件, 所述密封件具有轴向面向的密封表面和外周表面; 以及

(iii) 预成型件, 所述预成型件包括环绕介质包的壳体和从壳体径向延伸的外周突起, 其中:

(A) 预成型件壳体通过位于介质包外周和壳体之间的树脂固定至介质包外周;

(B) 预成型件外周突起从预成型件壳体径向延伸并包括预成型件外周突起的凹陷部分, 所述凹陷部分被定位成从预成型件外周突起的非凹陷部分轴向凹陷, 使得预成型件外周突起的凹陷部分比位于预成型件外周突起的凹陷部分的紧接相对外周侧处的预成型件外周突起的非凹陷部分的部分更靠近过滤介质包第二流动端; 以及

(C) 预成型件外周突起的凹陷部分与外壳主体支架凹陷对准。

27. 一种空气过滤器滤芯, 包括:

(a) 过滤介质包, 所述过滤介质包包括相对的第一流动端和第二流动端, 具有介质在其间延伸, 并且其间具有介质包外周;

(b) 密封件, 所述密封件具有轴向面向的密封表面和外周表面; 以及

(c) 预成型件, 所述预成型件包括环绕介质包的壳体和从壳体径向延伸的外周突起, 其中:

(i) 预成型件壳体通过位于介质包外周和壳体之间的树脂固定至介质包外周; 以及

(ii) 预成型件外周突起从预成型件壳体径向延伸并包括预成型件外周突起的凹陷部分, 所述凹陷部分被定位成从预成型件外周突起的非凹陷部分轴向凹陷, 使得预成型件外周突起的凹陷部分比位于预成型件外周突起的凹陷部分的紧接相对外周侧处的预成型件外周突起的非凹陷部分的部分更靠近过滤介质包第二流动端。



## 过滤器滤芯;空气滤清器组件;外壳;特征;部件;以及方法

[0001] 本申请于2018年8月30日作为PCT国际专利申请提交并且要求于2017 年8月31日提交的美国临时专利申请序列号62/552,836和于2018年6月15日提交的美国临时专利申请序列号62/685,394的权益。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请包括2017年8月31日提交的美国临时申请62/552,836的披露内容,并且进行了编辑。USSN 62/552,836的完整披露内容通过援引并入本文。

### 技术领域

[0004] 本披露涉及过滤器安排,所述过滤器安排典型地用于过滤空气;诸如内燃发动机的进入空气。本披露具体地涉及过滤器安排,所述过滤器安排涉及具有相反流动端的滤芯。描述了空气滤清器安排、部件和特征;以及组装和使用方法。

### 背景技术

[0005] 空气流中可能在其中携带污染物材料,诸如灰尘和液体颗粒。在许多情况下,希望将所述污染物材料的一些或全部从空气流中滤出。例如,到用于机动车辆或用于发电设备的发动机的空气流动流(例如燃烧空气流)、到燃气轮机系统的气体流以及到各种燃烧炉的空气流在其中携带应当被过滤掉的颗粒污染物。对于此类系统优选的是从空气中去除选定的污染物材料(或降低其含量)。

[0006] 为了去除这种污染物,已经开发了多种多样的空气过滤器安排。它们通常包括可维修(即可移除和可置换)的主过滤器滤芯。期望主过滤器滤芯:易于维修,具有在其使用中容易且适当地密封在空气滤清器组件内的构造;并且,优选地,与空气滤清器组件组合地配置,使得不合适的或未经批准的滤芯无法容易地安装好或显示为安装好。已经开发出解决该方法;参见例如WO 2014/210541和WO 2016/105560,其通过援引并入本文。寻求改进。

### 发明内容

[0007] 根据本披露,描述了空气滤清器组件、部件、特征及其相关方法。所描述的特征中的空气过滤器滤芯可用作空气滤清器组件中的可维修过滤器滤芯,例如像以便过滤进入空气和内燃发动机。

[0008] 包括与确保滤芯在使用时是适合用于所关注的空气滤清器的一个滤芯有关的特征。在本文技术的某些应用中,这些特征部分地涉及滤芯的密封安排和密封表面的构造。示出了特定安排,其中,过滤器滤芯包括具有轴向夹紧密封表面的密封安排,该轴向夹紧密封表面具有突起/凹陷轮廓,该突起/凹陷轮廓在其上包括至少一个突起构件。

[0009] 在所描述的技术的一些应用中,本披露的选定特征涉及在用于抑制不期望的密封变形的位处(通常与包括第一外壳接合突起的密封夹紧安排的部分周向对准)提供具有密封轮廓突起稳定部分的安排。提供了示例性选定特征来有助于此。

[0010] 根据本披露的一个方面,披露了改进的滤芯特征,所述滤芯特征包括在 过滤器滤芯上提供入口盖,所述盖包括作为预清器安排的一部分的分离器管部件。这种特征可以与上文表征的特征一起有利地使用,但是可以独立地使用。

[0011] 描述了根据上文的空气滤清器安排和过滤器滤芯的附加特征。包括优选 的特征和变型。

## 附图说明

[0012] 图1是可用于根据本披露的安排中的第一示例性介质类型的局部示意性 透视图。

[0013] 图2是图1中所描绘的介质类型的一部分的放大示意性剖视图。

[0014] 图3包括针对图1和图2的类型的介质的不同带槽介质定义的实例的示 意图。

[0015] 图4是用于制造图1至图3的类型的介质的示例性过程的示意图。

[0016] 图5是用于图1至图4的类型的介质槽纹的任选端部压凹的示意性剖视 图。

[0017] 图6是可用于过滤器滤芯中的卷绕式过滤器安排的示意性透视图,所述 过滤器滤芯具有根据本披露的特征并且由例如根据图1的介质条带制成。

[0018] 图7是可用于过滤器安排中的叠层式介质包安排的示意性透视图,所述 过滤器安排具有根据本披露的选定特征并且由例如根据图1的介质条带制成。

[0019] 图8是使用图1的介质的替代介质并且替代性地可用于根据本披露的选 定过滤器滤芯中的过滤介质包的示意性流动端视图。

[0020] 图8A是与图8的视图示意性相反流动端视图。

[0021] 图8B是图8和图8A的介质包的示意性剖视图。

[0022] 图9是可用于具有根据本披露的特征的过滤器滤芯的介质包中的另一种 替代介质类型的示意性局部剖视图。

[0023] 图10是图9的介质类型的第一变型的示意性局部剖视图。

[0024] 图11A是根据本披露的另一种可用的带槽片材/表面片材组合的示意性 局部描绘。

[0025] 图11B是在介质包中示出的图11A中的介质类型的局部第二示意图。

[0026] 图11C是可用于根据本披露的安排中的又一介质变型的示意性局部平 面图。

[0027] 图12A是根据本披露的另一种可用的带槽片材/表面片材组合的示意性 描绘。

[0028] 图12B是图12A中描绘的可用的带槽片材/表面片材组合的一部分的透 视图。

[0029] 图13是根据本披露的空气滤清器组件的示意性侧立面图。

[0030] 图14是图13的空气滤清器组件的示意性进口端透视图。

[0031] 图15是图13和图14的空气滤清器组件的分解示意性进口端透视图。

[0032] 图16是图13至图15的空气滤清器组件的示意性进口端立面图。

[0033] 图17是总体沿图16的线17-17截取的空气滤清器组件的示意性剖视图。

[0034] 图17A是图17的标识部分的放大局部视图。

[0035] 图18是图13至图15的组件的任选的安全过滤器滤芯的示意性进口端 透视图。

[0036] 图19是图18的安全过滤器滤芯的示意性出口端透视图。

[0037] 图20是可用于图13至图15的组件中的主过滤器滤芯的示意性进口端 透视图。

[0038] 图21是图20的过滤器滤芯的示意性侧立面图。

- [0039] 图21A是图21的一部分的放大示意性局部视图。
- [0040] 图21B是总体沿图21的线21B-21B截取的放大局部剖视图。
- [0041] 图22是图20的过滤器滤芯的示意性窄端立面图。
- [0042] 图23是图20的过滤器滤芯的示意性出口端透视图。
- [0043] 图23A是总体沿图21的线23A-23A截取的放大剖视图。
- [0044] 图24是图20的过滤器滤芯的示意性分解进口端透视图。
- [0045] 图25是图20的过滤器滤芯的示意性分解出口端视图。
- [0046] 图25A是图25的标识部分的放大示意性局部视图。
- [0047] 图26是图13至图15的空气滤清器组件的第二示意性侧立面图。
- [0048] 图27是图26的空气滤清器组件的选定部件的示意性透视分解剖视图。视点是总体沿图26的27-27线截取的。
- [0049] 图27A是图27的标识部分的放大局部视图。
- [0050] 图27B是对应于图27A的示意图,但是描绘了处于未分解(或安装)取向的滤芯。
- [0051] 图28是类似于图27但是总体沿图26的线28-28截取的第二示意性分解剖视图。
- [0052] 图28A是图28的标识部分的放大示意性局部视图。
- [0053] 图28B是类似于图27A的放大局部示意图,但是描绘了处于完全安装取向的滤芯。
- [0054] 图29是类似于图27但是沿图26的线29-29截取的分解示意性透视剖视图。
- [0055] 图29A是图29的标识部分的放大局部示意图。
- [0056] 图29B是除了描绘了滤芯被完全安装而不是在分解取向上之外类似于图29A的放大局部视图。
- [0057] 图30是类似于图27但是沿图26的线30-30截取的示意性分解透视剖视图。
- [0058] 图30A是图30的标识部分的放大局部示意图。
- [0059] 图30B是除了描绘了滤芯处于完全安装取向之外类似于图30A的视图。
- [0060] 图31是类似于图27但是总体沿图26的线31-31截取的示意性分解透视剖视图。
- [0061] 图31A是图31的标识部分的放大局部示意图。
- [0062] 图31B是除了描绘了滤芯处于完全安装(而不是分解)取向之外类似于图31A的视图。
- [0063] 图32是图13至图15的空气滤清器组件的进口端示意性透视图,图32以分解图描绘了入口盖和预清器的一部分。
- [0064] 图32A是图32的一部分的放大示意性局部视图。
- [0065] 图33是类似于图32但是取自朝向外壳的出口端的视点的分解示意性透视图。
- [0066] 图33A是图33中描绘的入口盖部件的内表面的放大示意图。
- [0067] 图34是根据图13至图15的空气滤清器组件的示意性进口端立面图。
- [0068] 图35是根据本披露的包括选定特征的替代过滤器滤芯的示意性透视图。
- [0069] 图36是根据图35的过滤器滤芯的示意性分解透视图。
- [0070] 图37是描绘了空气滤清器组件的示意性侧立面图,所述空气滤清器组件可以包括根据图35至图36的过滤器滤芯。
- [0071] 图38是根据本披露的包括选定特征的替代空气滤清器组件的示意性进口端透视图。

[0072] 图39是图38的空气滤清器组件的示意性分解透视图。

[0073] 图39A是图39的组件的过滤器滤芯部件的示意性分解透视图。

[0074] 图40是总体沿图39的线40-40截取的示意性剖视图。

[0075] 图41是根据图38至图40的一般特征使用选定原理的替代过滤器滤芯 的示意性透视图,但是是在替代形状的滤芯的背景下。

## 具体实施方式

[0076] I. 示例性介质构型,概况

[0077] 根据本披露的原理涉及过滤器滤芯与空气滤清器系统之间的相互作用,以有利的方式实现以下讨论的某些选定的期望结果。过滤器滤芯中总体上将包括 过滤介质,在过滤操作期间空气和其他气体穿过所述过滤介质。介质可以具有多种类型和构型,并且可以使用各种材料制成。例如,根据本披露的原理,在滤芯 中可以使用褶皱式介质安排,如以下所讨论的。

[0078] 这些原理尤其适于在其中介质在滤芯的进口端与出口端之间延伸相当 深的情况下使用,但替代方案是可能的。此外,这些原理经常用于相对较大截面 尺寸的滤芯。在此类安排的情况下,经常希望对褶皱式介质使用替代介质类型。

[0079] 在本节中,提供了可与本文所述的技术一起使用的一些介质安排的实例。然而,应当理解,可以使用多种替代介质类型。介质类型的选择总体上基于 以下各项偏好中的一个:可用性;在给定应用情况下的功能、易制造性等,并且 选择并不一定与本文所表征的不同过滤器滤芯/空气滤清器相互作用特征中的选定特征的整体功能特定地相关。

[0080] A. 使用具有紧固到表面介质上的介质脊部(槽纹)的过滤介质的介质包安排

[0081] 可以使用带槽过滤介质(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。如本文中使用的术语“z形过滤器构造”旨在包括(但不限于)一种类型的过滤器构造,其中使用 波纹状、折叠式或以其他方式形成的过滤器槽纹中的单独过滤器槽纹(典型地与 表面介质组合)来限定成组的纵向(典型地平行的)进口和出口过滤器槽纹以用于穿过所述介质的流体流。以下文件中提供了z形过滤介质的一些实例:美国专利5,820,646;5,772,883;5,902,364;5,792,247;5,895,574;6,210,469;6,190,432; 6,350,291;6,179,890;6,235,195;Des.399,944;Des.428,128;Des.396,098; Des.398,046;Des.437,401;WO 2014/210541;WO 2016/105560;以及WO 2016/141097;这些引用的参考文献中的每一个均通过援引并入本文。

[0082] 一种类型的z形过滤介质利用连结在一起的两个特定介质部件来形成所述介质构造。两个部件是:(1)带槽纹(典型地波纹状)介质片材或片材区段,以及(2)表面介质片材或片材区段。表面介质片材典型地是非波纹状的,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PCT WO 05/077487披露的美国临时申请60/543,804中所描述的,所述 申请通过援引并入本文。

[0083] 带槽纹介质区段和表面介质区段可以彼此之间包含单独材料。然而,它们还可以是单个介质片材的区段,所述区段被折叠成使表面介质材料与介质的带 槽纹介质部分处于适当的并置位置。

[0084] 带槽纹(典型地波纹状)介质片材和表面介质片材或片材区段一起通常 用于限定

具有平行槽纹的介质。在一些实例中,带槽纹片材和表面片材是分开的,然后紧固在一起,然后作为介质条带被卷绕以形成z形过滤介质构造。此类安排 例如在U.S.6,235,195和6,179,890中进行了描述,所述文献中的每一个均通过援引并入本文。在某些其他安排中,紧固至表面介质上的带槽纹(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。这种过滤器构造的 实例在US 5,820,646的图11中进行了描述,所述文献通过援引并入本文。

[0085] 在本文中,包括紧固到波纹状片材上的带槽纹片材(具有脊部的介质片 材)的材料条带(材料条带随后被组装成叠层以形成介质包)有时被称为“单面层 条带”、“单面条带”或者被称为“单面层”介质或“单面”介质。术语及其变型是指这 种事实:在每个条带中,带槽纹(典型地波纹状)片材的一个面(即,单个面) 与表面片材面对面。

[0086] 典型地,表面片材向外地进行带槽纹片材/表面片材(即,单面层)组 合的条带围绕其自身的卷绕以形成卷绕式介质包。用于卷绕的一些技术在2003年5月2日提交的美国临时申请60/467,521以及2004年3月17日提交、现在作为 WO 04/082795公开的PCT申请US 04/07927中进行了描述,所述文献中的每一个 均通过援引并入本文。因此,所得到的卷绕式安排总体上具有表面片材的一部分 作为介质包的外表面。

[0087] 在此使用的用于指代介质结构的术语“波纹状”经常用于指代由将介质 从两个波纹辊之间通过、即进入两个辊之间的辊隙或辊缝而产生的槽纹结构,所 述波纹辊中的每一个都具有适当的表面特征以便在所得到的介质中造成波纹。然 而,术语“波纹”并不旨在限于此类槽纹,除非明确说明它们是通过涉及介质穿过波 纹辊之间的辊缝的技术产生的槽纹所导致的。术语“波纹状”旨在即使在例如通过2004年1月22日公布的PCT WO 04/007054中所描述的折叠技术形成波纹之后介质进一步被修改或变形的情况下也适用,所述文献通过援引并入本文。

[0088] 波纹状介质是特殊形式的带槽纹介质。带槽纹介质是其上延伸有(例如 通过波纹成形或折叠形成)单个槽纹或脊部的介质。

[0089] 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称为“直通流动构型”或其变型。一般来说,在此背景下意思是,可维护的过滤器元件或 过滤器滤芯总体上具有进口流动端(或面)以及相反的出口流动端(或面),其中进入和离开过滤器滤芯的流动是在大致相同的直通方向上。在本文的上下文中,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。在一些情况下,进口流动端(或面)和出口流动端(或面)中 的每一个将是大致平坦的或平面的,并且这两者彼此平行。然而,以上情况的变 型例如非平面的面是可能的。

[0090] 直通流动构型(具体地用于卷绕式或层叠式介质包)例如与可维护的过 滤器滤芯、诸如美国专利号6,039,778中所示类型的圆柱形褶皱式过滤器滤芯形成 对比,所述专利通过援引并入本文,在褶皱式过滤器滤芯中,流在进入和离开介 质时总体上大幅度转向。也就是说,在6,039,778的过滤器中,流动穿过圆柱形侧面进入圆柱形过滤器滤芯中并且接着转向穿过(向前流动系统中的)介质的开放 端离开。在典型的反向流动系统中,流动是穿过介质的开放端进入可维护的圆柱 形滤芯中并且接着转向穿过圆柱形过滤介质的侧面离开。在美国专利号5,613,992 中示出了这种反向流动系统的实例,所述专利通过援引并入本文。

[0091] 如本文所用的术语“z形过滤介质构造”及其变型仅旨在包括但不一定限于以下各项中的任一项或全部:紧固至(面向)介质的波纹形或以其他方式有槽纹的介质的幅板(具有介质脊的介质),无论片材是单独的还是单个幅板的一部分,具有适当的密封(封闭)以允许限定进口和出口槽纹;和/或由这种介质构造或形成为具有进口槽纹和出口槽纹的三维网络的介质包;和/或是指包括此类介质包的过滤器滤芯或构造。

[0092] 在图1中,示出可用于z形过滤介质构造中的介质1的实例。介质1由带槽(在此实例中波纹状)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。

[0093] 有时,波纹状带槽纹或脊部的片材3(图1)具有在此通常被表征为具有规则的、弯曲的波形图案的槽纹、脊部或波纹7的类型。术语“波形图案”在此背景下旨在是指具有交替的低谷7b和脊部7a的槽纹、脊部或波纹状图案。术语“规则的”在此背景下旨在是指这样的事实:成对的低谷(7b)和脊部(7a)以大致相同的重复波纹(槽纹或脊部)形状和尺寸交替。(此外,典型地在规则的构型中,每个低谷7b基本上是每个脊部7a的倒脊)。因此,术语“规则的”旨在表示波纹(或槽纹)图案包括低谷(倒脊)和脊部,其中每一对(包括相邻的低谷和脊部)重复,而波纹的大小和形状沿着槽纹长度的至少70%没有实质性的修改。术语“实质性的”在此背景下是指由用于创造波纹状或带槽片材的过程或形式的变化而产生的修改,不同于由介质片材3具有柔性的事实导致的微小变化。关于重复图案的表征,并不意味着在任何给定的过滤器构造中,必须存在相等数目的脊部和低谷。介质1可以例如在包括脊部和低谷的对之间或部分地沿着包括脊部和低谷的对中止。(例如,在图1中,局部描绘的介质1具有八个完整的脊部7a和七个完整的低谷7b。)此外,相反的槽纹端(低谷端和脊部端)可以彼此不同。除非明确规定,否则端部的此类变型在这些定义中可以忽略。也就是说,以上定义旨在涵盖槽纹端部的变型。

[0094] 在表征波纹的“弯曲的”波形图案的背景下,在某些实例中,波纹图案并不是由提供用于介质的折叠或折痕形状导致的,而是由每个脊部的顶点7a和每个低谷的底部7b沿着辐射式曲线形成的。用于这种z形过滤介质的典型半径将为至少0.25mm,并且典型地将为不超过3mm。

[0095] 图1针对波纹状片材3所描绘的特定的规则的、弯曲的波形图案的附加特性是,过渡区域大致位于每个低谷与每个相邻的脊部之间的中点30处、沿着槽纹7的大部分长度,在所述过渡区域中曲率反转。例如,观察背侧或面3a(图1),低谷7b是凹形区域,并且脊部7a是凸形区域。当然,当从前侧或面3b进行观察时,侧3a的低谷7b形成脊部;并且面3a的脊部7a形成低谷。(在一些实例中,区域30可以是直线节段而不是点,其中曲率在节段30的端部反转。)

[0096] 图1所示的特定的规则的、波形图案的带槽(在此实例中是波纹状)片材3的特性在于各个波纹、脊部或槽纹是大致直线的,尽管替代方案是可能的。“直线的”在此背景下意味着贯至少70%、典型地至少80%的长度,脊部7a和低谷(或倒脊)7b的截面基本上不改变。参考图1所示的波形图案使用的术语“直线的”部分地将所述图案与W0 97/40918以及2003年6月12日公开的PCT公开W0 03/47722中的图1所描述的波纹状介质的锥形槽纹区分开,所述文献通过援引并入本文。W0 97/40918中的图1的锥形槽纹例如将是弯曲的波形图案,而不是“规则的”图案,或者直线槽纹的图案,如在此所用的术语。

[0097] 参考本发明的图1并且如上所述,介质1具有第一边缘8和相反的第二边缘9。当介质1形成介质包时,一般来说,边缘9将形成介质包的进口端或面,并且边缘8形成出口端或面,尽管相反的取向是可能的。

[0098] 在所描绘的实例中,不同的槽纹7在相反的边缘8、9之间完全延伸,但替代方案是可能的。例如,它们可以延伸到与边缘相邻或边缘附近的位置,但是并不完全贯穿所述边缘。此外,它们可以在贯穿介质的中途停止和开始,如例如在US 2014/0208705 A1的介质中那样,所述文献通过援引并入本文。

[0099] 当介质如图1所描绘的时,可以在与边缘8相邻处设置密封剂珠粒 (bead) 10,其将波纹状片材3和表面片材4密封在一起。珠粒10有时将被称为“单面层”或“单面”珠粒,或其变型,因为它是形成单面层(单面)介质条带1的波纹状片材3和表面片材4之间的珠粒。在与边缘8相邻处,密封剂珠粒10将各个槽纹11密封闭合,以使空气从槽纹通过(或在相反的流动中到达所述槽纹)。

[0100] 在图1所描绘的介质中,在与边缘9相邻处设置密封珠粒14。在与边缘9相邻处,密封珠粒14通常封闭槽纹15以使未过滤的流体从槽纹通过(或在相反的流动中在槽纹中流动)。当介质1被构造成介质包时,珠粒14典型地将适用。如果介质包由条带1的层叠制成,珠粒14将在表面片材4的背侧17与下一个相邻的波纹状片材3的侧18之间形成密封。当介质1被切成条带并层叠(代替卷绕)时,珠粒14被称为“层叠珠粒”。(当珠粒14用于由长的介质条带1形成的卷绕式安排中时,它可以被称为“缠绕珠粒”。)

[0101] 在替代类型的通流介质中,密封材料可以不同地定位,并且甚至可以避免添加密封剂或粘合剂。例如,在一些实例中,可以将介质折叠以形成端部或边缘接缝;或者,可以通过诸如超声波应用等的替代技术将介质密封闭合。此外,即使在使用密封剂材料时,也不需要邻近的相反两端。

[0102] 参考图1,一旦过滤介质1例如通过层叠或卷绕被结合到介质包中,它就可以如下操作。首先,沿箭头12的方向的空气将进入与端部9相邻的开放槽纹11。由于通过珠粒10将端部8封闭,所以空气将例如如箭头13所示穿过过滤介质1。空气可以接着通过穿过槽纹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。当然,可以在空气流动沿相反方向的情况下进行操作。

[0103] 对于在此图1中所示的特定安排,平行的波纹7a、7b从边缘8到边缘9大致完全直线地跨过介质。直线的槽纹、脊部或波纹可以在选定的位置处、尤其是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。

[0104] 不利用直线的、规则的弯曲波形图案的波纹形状的Z形过滤器构造是已知的。例如在山田(Yamada)等人的U.S. 5,562,825中示出了利用与窄V形(具有弯曲侧)出口槽纹相邻的稍微半圆形(截面)进口槽纹的波纹图案(参见5,562,825的图1和图3)。在松本(Matsumoto)等人的U.S. 5,049,326中示出了由附接到具有半部分管的一个片材的具有半部分管的另一片材限定的圆形(截面)或管状槽纹,其中在所得到的平行的、直线的槽纹之间具有平坦区域,参见松本的'326的图2。在石井(Ishii)等人的U.S. 4,925,561(图1)中示出了折叠成具有矩形截面的槽纹,其中所述槽纹沿其长度渐缩。在WO 97/40918(图1)中,示出了具有弯曲的波形图案(从相邻的弯曲的凸形低谷和凹形低谷)但沿其长度渐缩(并

且因此不是直线的)的槽纹或平行波纹。此外,在W0 97/40918中示出了具有弯曲的波形图案但具有不同尺寸的脊部和低谷的槽纹。此外,在形状上被修改为包括各种脊部的槽纹是已知的。

[0105] 一般来说,过滤介质是相对柔性的材料,典型地为(纤维素纤维、合成纤维或二者的)非织造纤维材料,其中经常包括树脂,有时是用其他材料进行处理。因此,它可被适形成或配置成不同的波纹状图案,而没有不可接受的介质损伤。此外,它可以容易地进行卷绕或以其他方式构造以供使用,而同样没有不可接受的介质损伤。当然,它必须具有这样的性质:使得它在使用过程中将维持所要求的波纹状构型。

[0106] 典型地,在波纹成形过程中,对介质造成非弹性变形。这防止介质恢复至其原始形状。然而,一旦张力被释放,槽纹或波纹将趋向于弹回,而仅恢复已经发生的拉伸和弯折的一部分。表面介质片材有时被粘合到带槽纹介质片材,以阻止波纹状片材的这种回弹。这种粘合在20处示出。

[0107] 此外,典型地,所述介质含有树脂。在波纹成形过程中,可以将所述介质加热至高于所述树脂的玻璃化转变温度。当所述树脂接着冷却时,将有助于维持带槽的形状。

[0108] 例如根据U.S.6,673,136,具有波纹状(带槽)片材3、表面片材4或两者的介质可以在其一侧或两侧上设置有细纤维材料。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上和槽纹内部提供细纤维。当发生这种情况时,空气流动在过滤过程中典型地将进入包括层叠珠粒的边缘。

[0109] 关于z形过滤器构造的问题涉及封闭各个槽纹端部。虽然替代方案是可能的,但总体上提供密封剂或粘合剂以实现封闭。根据上文的讨论明显的是,在典型的z形过滤介质中,尤其是使用直线槽纹的过滤介质,与使用锥形槽纹并且使用密封剂用于槽纹密封的过滤介质不同,在上游端和下游端都需要较大密封剂表面积(和体积)。这些位置处的高质量密封对于适当地操作所形成的介质结构很重要。较大的密封剂体积和面积造成了与此相关的问题。

[0110] 现在将注意力指向图2,其中示意性地描绘了z形过滤介质;即,利用规则的、弯曲的波形图案的波纹状片材43和非波纹状平坦片材44(即单面层条带)的z形过滤介质构造40。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。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53的弧形介质的长度D2当然大于D1。对于在带槽过滤器应用中使用的典型的规则形状的介质,介质53在点50与51之间的线性长度D2通常将是D1的至少1.2倍。典型地,D2将在D1的1.2-2.0倍的范围内,包括端值。空气过滤器的一个特别方便的安排具有其中D2为约 $1.25-1.35 \times D1$ 的构造。例如,这种介质已经在商业上用于Donaldson Powercore™ Z形过滤器安排中。另一种可能方便的大小是其中D2为D1的约1.4-1.6倍的大小。在此,比率D2/D1有时将被表征为波纹状介质的槽纹/平坦比率或介质拉伸度。

[0111] 在瓦楞纸板行业,已经定义了不同标准的槽纹。例如,标准E槽纹、标准X槽纹、标准B槽纹、标准C槽纹和标准A槽纹。图3结合下表A提供了这些槽纹的定义。

[0112] 本披露的受让方,唐纳森公司(DCI),已经使用在多种z形过滤器安排中使用了标准A和标准B槽纹的变型。这些槽纹也在表A和图3中定义。

[0113] 表A



(针对图 3 的槽纹定义)

DCI A 槽纹: 槽纹/平坦= 1.52 : 1; 半径 (R) 如下:

R1000 = 0.0675 英寸 (1.715 mm); R1001 = 0.0581 英寸 (1.476 mm);

R1002 = 0.0575 英寸 (1.461 mm); R1003 = 0.0681 英寸 (1.730 mm);

DCI B 槽纹: 槽纹/平坦= 1.32 : 1; 半径 (R) 如下:

R1004 = 0.0600 英寸 (1.524 mm); R1005 = 0.0520 英寸 (1.321 mm);

R1006 = 0.0500 英寸 (1.270 mm); R1007 = 0.0620 英寸 (1.575 mm);

标准 E 槽纹: 槽纹/平坦= 1.24 : 1; 半径 (R) 如下:

R1008 = 0.0200 英寸 (.508 mm); R1009 = 0.0300 英寸 (.762 mm);

R1010 = 0.0100 英寸 (.254 mm); R1011 = 0.0400 英寸 (1.016 mm);

标准 X 槽纹: 槽纹/平坦= 1.29 : 1; 半径 (R) 如下:

R1012 = 0.0250 英寸 (.635 mm); R1013 = 0.0150 英寸 (.381 mm);

标准 B 槽纹: 槽纹/平坦= 1.29 : 1; 半径 (R) 如下:

R1014 = 0.0410 英寸 (1.041 mm); R1015 = 0.0310 英寸 (.7874 mm);

R1016 = 0.0310 英寸 (.7874 mm);

标准 C 槽纹: 槽纹/平坦= 1.46 : 1; 半径 (R) 如下:

R1017 = 0.0720 英寸 (1.829 mm); R1018 = 0.0620 英寸 (1.575 mm);

标准 A 槽纹: 槽纹/平坦= 1.53 : 1; 半径 (R) 如下:

R1019 = 0.0720 英寸 (1.829 mm); R1020 = 0.0620 英寸 (1.575 mm)。

[0114]

[0115] 当然,来自瓦楞纸箱行业的其他标准槽纹定义也是已知的。

[0116] 一般来说,来自瓦楞纸箱行业的标准槽纹构型可以用于限定波纹状介质的波纹形状或近似波纹形状。以上DCI A槽纹与DCI B槽纹以及波纹行业标准A槽纹与标准B槽纹之间的比较指示一些方便的变型。

[0117] 应当注意,可以使用替代槽纹定义,诸如以下文献中表征的定义:2008年6月26日

提交并且公开为US 2009/0127211的USSN 12/215,718、2008年2月4 日提交并且公开为US 2008/0282890的US 12/012,785、和/或作为US 2010/0032365 公开的US 12/537,069,其中具有如以下在此所表征的空气滤清器特征。US 2009/0127211、US 2008/0282890和US 2010/0032365中每一个的完整披露内容通过援引并入本文。

[0118] 包括具有紧固到其上的表面介质的带槽介质的另一种介质变型可以以 层叠或卷绕的形式用于根据本披露的安排中,描述于由宝威滤清器公司(Baldwin Filters, Inc.)所有的2014年7月31日公开的US 2014/0208705 A1中,所述文献通过援引并入本文。

[0119] B. 包括图1至图3的介质的介质包构型的制造,参见图4至图7

[0120] 在图4中,示出用于制作对应于条带1 (图1) 的介质条带(单面层) 的制造过程的一个实例。一般来说,表面片材64和具有槽纹68的带槽(波纹状) 片材66被带到一起以形成介质幅板69,其中粘合剂珠粒在70处定位在它们之间。粘合剂珠粒70将形成单面层珠粒10 (图1)。在平台71处发生任选的压凹(darting) 过程,以形成位于幅板中间的中心压凹区段72。z形过滤介质或Z形介质条带74 可以沿着珠粒70在75处被切割或撕裂,以形成z形过滤介质74的两个片段或条带76、77,所述两个片段或条带中的每一个具有带有在波纹成形片材与表面片材 之间延伸的密封剂条带(单面层珠粒) 的边缘。当然,如果使用任选的压凹过程,具有密封剂条带(单面层珠粒) 的边缘也将具有在此位置处压凹的一组槽纹。

[0121] 用于进行如关于图4所表征的过程的技术在2004年1月22日公开的 PCT WO 04/007054中进行描述,所述文献通过援引并入本文。

[0122] 仍然参考图4,必须先形成z形过滤介质74,然后其通过压凹平台71 并且最终在75处被撕裂。在图4所示的示意图中,这是通过使过滤介质片材92 穿过一对波纹辊94、95来完成的。在图4所示的示意图中,过滤介质片材92从 辊96展开,围绕张力辊98缠绕,并且然后穿过波纹辊94、95之间的辊隙或辊缝102。波纹辊94、95具有齿104,其将在平坦片材92穿过辊隙102之后产生一般 期望形状的波纹。在穿过辊隙102之后,片材92变成横跨机器方向波纹状的,并 且被称为用66表示的波纹状片材。然后将波纹状片材66紧固到表面片材64上。(在一些实例中,波纹成形过程可能涉及对介质进行加热。)

[0123] 仍然参考图4,所述过程还示出了被输送到压凹处理平台71的表面片材 64。表面片材64被描绘为储存在辊106上,并且然后被引导到波纹状片材66以 形成Z形介质74。波纹状片材66和表面片材64典型地将通过粘合剂或其他手段 (例如通过声波焊接) 紧固在一起。

[0124] 参考图4,示出用于作为密封剂珠粒将波纹状片材66和表面片材64紧 固在一起的粘合剂线70。替代性地,用于形成表面珠粒的密封剂珠粒可以如70a 所示那样施加。如果在70a处施加密封剂,可能希望在波纹辊95中留置间隙,并 且可能在两个波纹辊94、95中留置间隙,以容纳珠粒70a。

[0125] 当然,如果需要的话,图4的设备可以被修改以提供用于粘性珠粒20 (图1)。

[0126] 提供给波纹状介质的波纹的类型是选择问题,并且将由波纹辊94、95 的波纹或波纹齿来指定。一个有用的波纹图案将是直线槽纹或脊部的规则的弯曲 波形图案的波纹,如以上在此所定义的。所使用的典型的规则的弯曲波形图案将 是这种图案:其中波纹状图案中的如以上所定义的距离D2为如以上所定义的距离 D1的至少1.2倍。在示例性应用中,典型地 $D2 = 1.25 - 1.35 \times D1$ ,尽管替代方案是可能的。在一些实例中,这些技术可以应用于并

非“规则的”弯曲波形图案,包括例如不使用直线槽纹的波形图案。此外,所示的弯曲波形图案的变型是可能的。

[0127] 如上所述,图4所示的过程可以用于形成中心压凹区段72。图5以截面示出在压凹和撕裂之后的槽纹68中的一个。

[0128] 可以看到,折叠安排118形成具有四个折痕121a、121b、121c、121d的压凹槽纹120。折叠安排118包括被紧固到表面片材64上的平坦的第一层或部分122。第二层或部分124被示出为压靠在第一层或部分122上。第二层或部分124优选地通过与第一层或部分122的外端126、127相反地折叠而形成。

[0129] 仍然参考图5,折叠部或折痕121a、121b中的两个在此通常被称为“上部向内引导的”折叠部或折痕。术语“上部”在此背景下旨在表示:当以图5的取向来观察折叠部120时,折痕位于整个折叠部120的上部部分上。术语“向内引导的”旨在是指以下事实:每个折痕121a、121b的折叠线或折痕线被引导朝向另一个。

[0130] 在图5中,折痕121c、121d在此通常将被称为“下部向外引导的”折痕。术语“下部”在此背景下是指以下事实:在图5的取向上,折痕121c、121d不像折痕121a、121b那样位于顶部。术语“向外引导的”意在表示折痕121c、121d的折叠线远离彼此被引导。

[0131] 如在此背景下使用的,具体地当从图5的取向进行观察时,术语“上部”和“下部”旨在是指折叠部120。也就是说,当折叠部120定向在实际产品中以供使用时,所述术语并不旨在另外指示方向。

[0132] 基于图5的这些特征和评论,可以看出,根据本披露中的图5的规则,折叠安排118是包括至少两个“上部向内引导的折痕”的折叠安排。这些向内引导的折痕是独特的,并且有助于提供总体安排,其中折叠不会引起相邻槽纹的显著侵蚀。

[0133] 还可以看到,第三层或部分128压靠在第二层或部分124上。第三层或部分128通过与第三层128的内端130、131相反地折叠而形成。

[0134] 观察折叠安排118的另一种方式是参考波纹状片材66的交替的脊部和低谷的几何形状。第一层或部分122由倒脊形成。第二层或部分124对应于朝向倒脊折叠,并且在优选的安排中抵靠倒脊折叠的双峰(在使脊部倒置之后)。

[0135] 用于提供结合图5所描述的任选的压凹的技术,以优选的方式在PCT W0 04/007054中进行描述,所述文献通过援引并入本文。用于在施加缠绕珠粒的情况下卷绕介质的技术在2004年3月17日提交并且公开为W0 04/082795的PCT 申请US 04/07927中进行描述,所述文献通过援引并入本文。

[0136] 用于将带槽端部压凹闭合的替代方法是可能的。这种方法可以涉及例如:在每个槽纹中不居中的压凹;并且在不同的槽纹上滚压、按压或折叠。一般来说,压凹涉及折叠或以其他方式操纵与带槽端部相邻的介质,以实现压缩封闭状态。

[0137] 在此描述的技术尤其适于通过卷绕包括波纹状片材/表面片材组合的单个片材(即,“单面层”条带)的步骤所形成的介质包。然而,所述介质包也可以被制成层叠式安排。

[0138] 卷绕式介质或介质包安排可以提供多种外周周边定义。在此背景下,术语“外周周边定义”及其变型旨在是指:从介质或介质包的进口端或出口端来看,所限定的外部周边形状。典型的形状是圆形,如PCT W0 04/007054中所描述。其他可用的形状是长圆形,长圆形的一些实例是椭圆形。一般来说,椭圆形具有由一对相反的边附接的相反的弯曲端

部。在一些椭圆形中,相反的边也是弯曲的。在其他椭圆形(有时称为跑道形状)中,相反的边是大致直线的。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中描述,所述文献中的每一个文献均通过援引并入本文。

[0139] 描述外周或周边形状的另一方式是通过限定由沿与卷绕物的缠绕进口正交的方向穿过介质包截取的截面而得到的周边。

[0140] 可以提供介质或介质包的相反的流动端或流动面的多种不同的定义。在许多安排中,端部或端面是大致平坦的(平面的)并且彼此垂直。在其他安排中,端面中的一个或两个包括锥形例如阶梯状部分,其可以被限定为从介质包的侧壁的轴向端部轴向向外突起;或者从介质包的侧壁的端部轴向向内突起。

[0141] 槽纹密封件(例如,由单面层珠粒、缠绕珠粒或层叠珠粒实现)可以由多种材料形成。在引用和结合的参考文献中的不同参考文献中,热熔密封件或聚氨酯密封件被描述为可能用于不同的应用。

[0142] 在图6中,总体上描绘了通过卷绕单面介质的单个条带而构造成的卷绕式介质包(或卷绕式介质)130。所描绘的特定卷绕式介质包是椭圆形介质包130a,具体地是跑道形介质包131。介质包130的在外部的介质尾端被示出为131x。为了方便和进行密封,通常将沿着介质包130的直线区段终止该尾端。典型地,沿着该尾端定位热熔密封珠粒或密封珠粒,以确保密封。在介质包130中,相反的流动(端)面被指定为132、133。一个将是进口流动面,另一个是出口流动面。

[0143] 在图7中,(示意性地)示出了由z形过滤介质条带形成层叠式z形过滤介质(或介质包)的步骤,每个条带是紧固到表面片材上的带槽片材。参考图6,单面层条带200被示出为添加到与条带200类似的条带202的叠层201上。条带200可以从条带76、77(图4)中的任一个切割。在图6的205处,示出了在与单面层珠粒或密封件相对的边缘处、在与条带200、202相对应的每个层之间施加层叠珠粒206。(层叠也可以是通过将每个层被添加到叠层底部而不是顶部来完成)。

[0144] 参考图7,每个条带200、202具有前边缘207和后边缘208以及相对的侧边缘209a、209b。包括每个条带200、202的波纹状片材/表面片材组合的进口槽纹和出口槽纹总体在前边缘207与后边缘208之间并且平行于侧边缘209a、209b延伸。

[0145] 仍然参考图7,在形成的介质或介质包201中,相对的流动面以210、211指示。在过滤过程中,面210、211中哪一个是进口端面以及哪一个是出口端面的选择是选择问题。在一些实例中,层叠珠粒206与上游或进口面211相邻定位;而在其他实例中,正好相反。流动面210、211在相反的侧面220、221之间延伸。

[0146] 图7中形成的所示层叠介质安排或介质包201在此有时被称为“块状”层叠式介质包。术语“块状”在此背景下是指示安排形成为矩形块,其中所有面相对于所有邻接壁面成90°。例如,在一些实例中,可以通过使每个条带200与相邻条带的对准稍微偏移来形成叠层,以形成平行四边形或倾斜块形状,其中,进口面和出口面彼此平行,但不与上下表面垂直。

[0147] 在一些实例中,介质或介质包将被称为在任何截面中具有平行四边形形状,这意味着任何两个相反的侧面总体彼此平行地延伸。

[0148] 应当注意,对应于图7的块状层叠安排在US 5,820,646的现有技术中进行描述,

所述文献通过援引并入本文。还应当注意,层叠安排在以下文献中进行描述:U.S.5,772,883;5,792,247;2003年3月25日提交的美国临时申请60/457,255;以及2003年12月8日提交并且公布为2004/0187689的U.S.S.N.10/731,564。这些后续参考文献中的每一个均通过援引并入本文。应当注意,公布为2005/0130508的U.S.S.N.10/731,504中所示的层叠安排是倾斜的层叠安排。

[0149] 还应当注意,在一些实例中,可以将多于一个叠层并入单个介质包中。此外,在一些实例中,可以利用其中具有凹陷的一个或多个流动面来生成叠层,例如,如US 7,625,419中所示,所述文献通过援引并入本文。

[0150] C.包括多个间隔开的带槽介质卷的选定介质或介质包安排;图8至图8B

[0151] 替代类型的介质安排或介质包(在其间延伸的相反端之间包括槽纹)可以与根据本披露内容的选定原理一起使用。这种替代介质安排或介质包的实例在图8至图8B中进行描绘。图8至图8B的介质类似于DE 20 2008 017 059 U1中所描绘和描述的介质;并且有时可见于以商标“IQORON”从曼·胡默尔公司(Mann&Hummel)购得的安排中。

[0152] 参考图8,介质或介质包总体上用250表示。介质或介质包250包括第一外部褶皱式(脊形)介质环251和第二内部褶皱式(脊形)介质环252,每个介质环具有在相反的流动端之间延伸的褶皱尖端(或脊部)。图8的视图朝向介质包(流动)端部255。根据选定的流动方向,所描绘的端部255可以是进口(流入)端或出口(流出)端。对于使用已表征的原理的许多安排,介质包250将被构造在过滤器滤芯中使得端部255是进口流入端。

[0153] 仍然参考图8,外部褶皱式(脊形)介质环路251被构造成椭圆形形状,尽管替代方案是可能的。在260处,例如被模制在适当位置的褶皱端部封闭件被描绘为在介质包端部255处封闭褶皱或脊部251的端部。

[0154] 褶皱或脊部252(和相关的褶皱尖端)被定位成由环251包围并且与其间隔开,并且因此褶皱式介质环252也被描绘成稍微椭圆形的构型。在此实例中,环252中的各个褶皱或脊部252p的端部252e被密封闭合。此外,环252包围由典型地模制在适当位置的中心材料条带253封闭的中心252c。

[0155] 在过滤过程中,当端部255是进口流入端时,空气进入两个介质环251、252之间的间隙265。然后,随着空气过滤移动穿过介质包250,它流过环251或环252。

[0156] 在所描绘的实例中,环251被构造成朝向环252向内倾斜而远离端部255延伸。为了结构完整性,还示出了支撑包围环252的端部的定心环267的间隔件266。

[0157] 在图8A中,滤芯250的与端部255相反的端部256是可见的。这里,可以看到包围开放气体流动区域270的环252的内部。当空气在总体朝向端部256且远离端部255的方向上被引导穿过滤芯250时,空气的穿过环252的部分将进入中心区域270并且在端部256从其中心区域离开。当然,进入介质环路251(图8)的空气在过滤过程中通常将围绕端部256的外周边256p(在其上方)通过。

[0158] 在图8B中,提供了滤芯250的示意性剖视图。选定的识别和描述的特征由相同的附图标记表示。

[0159] 根据以上描述的图8至图8B的评论可以理解,所描述的滤芯250通常是具有在相反的流动端255、256之间沿纵向方向延伸的介质尖端的滤芯。

[0160] 在图8至图8B的安排中,介质包250被描绘为具有椭圆形、具体地跑道形状的周

边。以这种方式描绘是因为以下许多实例中的空气过滤器滤芯也具有椭圆形或跑道形状的构型。然而,这些原理可以以多种替代的外周形状体现。

[0161] D.其他介质变型,图9至图12B

[0162] 在此,在图9至图12B中,提供了可用于在此所表征的原理的选定应用 中的介质类型的另外一些替代变型的一些示意性局部剖视图。特定的实例在2014 年11月10日提交并且由本披露的受让方唐纳森公司(Donaldson Company, Inc.) 拥有的USSN 62/077,749中进行描述。一般来说,图9至图12的每个安排表示可以层叠或卷绕成具有相反的进口流动端(或面)和出口流动端(或面)的安排的 介质类型,其中具有直通流动。

[0163] 在图9中,描绘了来自USSN 62/077,749的示例性介质安排301,其中 压花片材302被紧固到非压花片材303上,然后层叠并卷绕成介质包,其中具有 沿着在此先前针对图1所描述类型的相对边缘的密封件。

[0164] 在图10中,描绘了来自USSN 62/077,749的替代示例性介质包310,其 中第一压花片材311被紧固到第二压花片材312上,并且然后形成为层叠或卷绕 式介质包安排,其具有总体根据在此的图1的边缘密封件。

[0165] 在图11中,描绘了来自USSN 62/077,749的第三示例性介质安排320, 其中在两侧上压花的片材321被紧固到类似介质的另一层322上,但是被倒置, 并且层叠或卷绕成介质包320,其中具有稍微类似于图1的边缘密封件。

[0166] 边缘密封可以在上游端或下游端实行,或者在一些实例中可以在两者中 实行。尤其是当介质在过滤过程中可能遇到化学材料时,可能希望避免典型的粘 合剂或密封剂。

[0167] 在图11A中,描绘了截面,其中带槽纹片材X在其上具有不同的压花 以便与表面片材Y接合。同样,这些片材可以是分开的或同一介质片材的区段。

[0168] 在图11B中,还示出了带槽纹片材X与表面片材Y之间的这种安排的 示意性描绘。

[0169] 在图11C中,示出了带槽片材X与表面片材Y之间的这种原理的进一 步变型。这些旨在帮助理解各种各样的方法是如何成为可能的。

[0170] 在图12A和图12B中,描绘了示例性介质安排6401,其中带槽纹片材 6402被紧固到表面片材6403上。表面片材6403可以是平坦片材。然后将介 质安排6401层叠或卷绕成介质包,其中具有沿着在此先前针对图1所描述类型的 相反边缘的密封。在所示的实施例中,带槽纹片材6402的槽纹6404具有包括一 系列顶峰6405和鞍部6406的起伏脊线。相邻槽纹6404的顶峰6405可以如图12A 和图12B所示那样对准或偏移。此外,顶峰高度和/或密度可以沿着槽纹6404的 长度增加、减小或保持恒定。顶峰槽纹高度与鞍部槽纹高度的比率可以从约1.5(通 常从1.1)到约1变化。

[0171] 应当注意,没有特别要求相同的介质用于带槽纹片材区段和表面片材区 段。可能希望在每个片材区段中具有不同的介质,以获得不同的效果。例如,一 个片材区段可以是纤维素介质,而另一个片材区段是含有一些非纤维素纤维的介 质。它们可以设置有不同的孔隙率或不同的结构特性,以实现期望的结果。

[0172] 可以使用多种材料。例如,带槽片材区段或表面片材区段可以包含纤维 素材料、合成材料或它们的混合物。在一些实施例中,带槽片材区段和表面片材 区段中的一个包含纤维素材料,并且带槽片材区段和表面片材区段中的另一个包 含合成材料。

[0173] 一种或多种合成材料可以包括聚合物纤维,诸如聚烯烃、聚酰胺、聚酯、聚氯乙

烯、(不同水解度的)聚乙烯醇和聚乙酸乙烯酯纤维。适合的合成纤维包括例如聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚乙烯、聚丙烯、尼龙和人造纤维。其他适合的合成纤维包括由热塑性聚合物、纤维素和其他涂覆有热塑性聚合物的纤维、以及其中至少一种组分包括热塑性聚合物的多组分纤维制成的那些合成纤维。单组分和多组分纤维可以由聚酯、聚乙烯、聚丙烯和其他常规的热塑性纤维材料制成。

[0174] 图9至图12B的实例旨在总体上表示可以根据在此的原理使用各种各样的替代介质包。关于一些替代介质类型的构造和应用的一般原理,还应当将注意力指向USSN 62/077,749,其通过援引并入本文。

[0175] E. 另外一些介质类型

[0176] 当介质被定向用于在滤芯的相反的流动端之间进行过滤时,优选地应用在此所表征的许多技术,所述滤芯是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,替代方案是可能的。在此关于密封件安排定义所表征的技术可以应用于具有相对流动端的过滤器滤芯中,其中介质被定位成用于过滤在这些端部之间的流体流动,即使当介质不包括在这些端部之间的方向上延伸的槽纹或褶皱尖端时。例如,介质可以是深度介质,可以在替代方向上起褶皱,或者可以是非褶皱式材料。

[0177] 然而,实际情况是:在此表征的技术特别有利于与在流动端之间延伸得相对较深(通常为至少100mm,典型地为至少150mm,经常为至少200mm,有时为至少250mm,并且在一些实例中为300mm或更多)的滤芯一起使用,并且在使用过程中被构造成用于大的装载容积。这些类型的系统典型地将是这种系统:其中介质被构造成具有在相反的流动端之间的方向上延伸的褶皱尖端或槽纹。

[0178] III. 示例性空气滤清器组件和特征,图13至图35

[0179] 在图13至图35中,描绘了示例性空气滤清器组件,其包括如本文所表征的特征,所述特征可与包括如在此先前所表征的介质类型的过滤器滤芯一起使用。尽管可以使用上述的介质变型,它们的变型是可能的。介质的具体选择是成本偏好、组装和/或过滤能力、效率或寿命偏好的问题。通常,所选择的介质将具有图1的类型,其中两个流出面(或端部)之间的延伸长度至少为100mm,通常至少为150mm,通常至少为200mm,有时至少为250mm。实际上,在一些情况下,长度可以是至少300mm或甚至更大。

[0180] A. 一些一般空气滤清器特征,图13至图17

[0181] 图13的参考标号400总体上表示根据本披露的示例性空气滤清器组件。空气滤清器组件400一般包括外壳401。示例性外壳401包括在其上具有可去除的维修盖或入口盖403的主体402,通过所述维修盖或入口盖可以获得接收在内部的元部件(诸如过滤器滤芯)的进口。

[0182] 参考图12,空气滤清器400包括(在实例中,定位在主体402上的)出口安排405。出口安排405通常被定位成用于来自空气滤清器组件400的已过滤空气在该实例中通过出口405x离开。出口安排或组件405可以与主体402的其余部分分开制造并且附接到其上,或者它可以与主体402的其余部分一体形成。在出口安排405被单独制造的安排的情况下,可以使用模块化组装实践来为不同用途的系统提供替代的出口安排405。

[0183] 当提供根据本披露的不同原理时,外壳401可以由多种材料构造成。所表征的特征尤其适于与主要由模制塑料部件制成的外壳一起使用。图13的外壳401通常是这种部

件,并且选定的外壳特征(诸如主体402)可以被制成为为了强度和完整性而包括其上的不同结构性加肋构件,此处没有详细说明;参见例如W0 2016/105560的安排,其通过援引并入本文。

[0184] 一般来说,外壳401可以被表征为包括空气流动进口安排401a,待过滤的空气通过所述空气流动进口安排进入组件400。所描绘的特定组件400还包括具有以下讨论的污染物排出端口或端口安排426的预清器。

[0185] 参考图14,所描绘的特定空气滤清器组件400是二级空气滤清器组件,并且包括其中的预清器410。在所描绘的实例中,预清器410包括例如如下图14所表征的多个分离器管411。预清器410可用于在空气到达定位在其中的该或这些过滤器滤芯之前,对由进入空气滤清器组件400中的空气流携带的选定材料(污染物)进行预清除。这种预清除通常导致液体颗粒(诸如雨水或溅水等)和/或多种不同(特别是较大的)灰尘或其他颗粒的显著去除。预清器410的操作以及其优选构型以下在此进行描述。应当注意,所描绘的特定示例性预清器410包括入口盖403的一部分。在诸如W0 2016/105560的参考文献中通常描述了这种预清器,该文献通过援引并入本文。

[0186] 在此所表征的许多原理可以应用于如下空气滤清器组件:所述空气滤清器组件不具有作为其部件定位的预清器,即,对于所述空气滤清器组件来说,预清器是单独的部件或者根本不使用预清器。

[0187] 可以设置安装垫安排,通过所述安装垫安排可以将空气滤清器组件400紧固到设备上以供使用。安装垫安排通常将包括附接到外壳主体402(或与之整体模制)的多个脚或垫。在图16的409处示出实例。可以以塑料空气滤清器制造中常见的方式来提供安装垫或垫安排,例如像在W0 2016/105560中描述的,该申请通过援引并入本文。

[0188] 再次参考图14,所描绘的特定入口盖403通过连接器安排417被紧固在适当位置,并且在所描绘的实例中,包括一对门锁418。当然,可以使用替代的数目或位置;和/或可以使用替代的连接器安排,包括例如螺栓或其他紧固件。

[0189] 所描绘的特定空气滤清器外壳401通常具有以下截面形状:其具有长轴线(在垂直于空气流动的轴线或大致方向的平面中)和垂直于较长轴线的较短轴线。在图14中,空气滤清器组件400被描绘为被配置成使得在使用中它典型地将以较长的截面轴线大致竖直地安装并且使得排出器426指向下方。在此描述的原理可以应用于替代安排中,如根据以下讨论将是显而易见的。

[0190] 再次参考图13,在423处,描绘了出口安排405中的端口。端口423可以用于限制指示器或其他设备。此外,如果需要,质量空气质量流量传感器(MAFS)安排可以安装在出口安排405上或远离其下游的管道中。

[0191] 在图13中,将注意力指向污染物排放端口安排426。(出口)端口426安排被定位成用于从外壳401中和内部滤芯的上游去除由预清器410收集的颗粒和/或水(污染物)。由于这种功能,所述端口安排通常可以被表征为污染物“排放”端口或端口安排。在使用中,所述端口安排典型地将以向下引导的方式被定向在外壳401的一部分中。因此,如果希望与安装垫安排409不同地安装空气滤清器组件400,例如沿着相对侧,将需要在所述侧上设置另外的安装件安排;或者,端口安排426将需要被定位在不同位置或外壳主体中,例如相对地。



[0192] 一般地说,对于典型应用,出口端口安排426将被向下引导以用于重力 辅助来自预清器组件410的材料排放。端口安排410可以在其中设置有排放阀组 件,或者它可以附接到清除管道以便于从预清器410去除材料。

[0193] 仍然参考图13,应当注意的是,所描绘的特定污染物排放端口安排426 定位在外壳主体402中。在本文所述的选定技术的某些应用中,例如在替代入口 盖的一部分中的替代位置是可能的。

[0194] 参考图13,将注意力指向结构426x。这指示可能的替代排放出口位置,例如,如果空气滤清器400将被安装成长轴被水平引导。在描绘的特定实例中,端口位置426x是封闭的模制结构。然而,如果将空气滤清器组件400配置成用于与水平长轴一起使用,则端口位置426x可以模制为敞开的,并且在其上具有延伸 部,以用作主排出器端口;并且,排出器端口426可以被模制成封闭的并且通常 在其上没有管状延伸部。

[0195] 现在将注意力指向图15,空气滤清器组件400的分解透视图。在402 处,描绘了外壳主体。在403处,描绘了入口盖,在所述实例中包括预清器410。所描绘的预清器410包括彼此紧固的两个壳体或盖部件:在下文进一步参考外(入 口)盖部分410a和内(出口管)盖部分410b。在在此所表征的一些应用中,部件 410a、410b卡合或以其他方式紧固在一起,但是被构造成可分离的以便于进行清 洁。然而,在在此所表征的技术的一些应用中,两个盖或壳体部件410a、410b可以在组装过程中紧固在一起,并且不能再次分离。

[0196] 预清器410的一般操作同样是在某种材料(污染物)进入空气滤清器时 将其分离,以允许通过外壳主体402中的出口端口426并且在内部接收的过滤器 滤芯元部件(具体为介质)的上游排放。这阻止了某些材料到达在内部接收的过 滤器滤芯。

[0197] 在图15中,在430处描绘了过滤器滤芯。过滤器滤芯430通常是主或 初级过滤器滤芯,并且在使用中选择性地分离未被预清器410分离的颗粒或容纳 材料。滤芯430通常是备用零件(或可去除部件),即在空气滤清器400的寿命期 间,过滤器滤芯430将周期性地被去除并且被翻新或被替换。过滤器滤芯430包括可以是多种类型中的任何一种的过滤器或过滤介质431,例如以上在此所表征的 介质中的不同介质。与根据本公开的原理一起使用的典型的滤芯430是“直通流动” 安排,其具有第一(进口)流动面或端432和相对的第二出口(流动)面或端433,其中对通常从进口端432到外端433穿过过滤器滤芯430的空气流动进行过滤。

[0198] 仍然参考图15,所描绘的特定空气滤清器组件400包括任选的次级或安 全过滤器435。(任选的)安全或次级过滤器435通常定位在主过滤器滤芯430与 出口405x之间。在典型的安排中,(任选的)次级过滤器滤芯435可去除地定位 在空气滤清器组件400内,并且可以是备用部件。然而,在使用中所述空气滤清 器组件典型地不会经受非常显著的灰尘负荷,并且可能很少(如果有的话)更换。安全过滤器435在结构上与主滤芯430分离是有利的特征,因为即使当主过滤器 滤芯430被去除时,它仍然可以保持在适当位置来保护内部部件免受灰尘的影响。

[0199] 在图16中,描绘了进口端立面图。先前讨论的特征包括:入口盖403 包括带有各种流动管411的预清器410;门锁418;以及排出器端口安排426。

[0200] 在此,还描绘了上文提到的任选的安装柱409。

[0201] 在图17中,描绘了总体沿图16的线17-17截取的剖视图。在此,选定 的先前讨论的

特征如下所示:空气滤清器组件400具有外壳401,所述外壳包括主体402和入口盖403;内部定位的主过滤器滤芯430;安全滤芯435;具有出口端口405x的出口安排405;以及灰尘排出器端口安排426。进入进口端401a的空气被引向灰尘排出器管411。在管411的第一遇到部分中,空气经由叶片安排411v而引入气旋流动中。空气以自旋的方式离开叶片安排411v,从而导致污染物通过下文讨论的滑槽排出,最终引导污染物由/通过端口安排426排出。剩余的空气流然后被引导通过(到达)出口区段411e,以便进一步被引导到箭头437的总体方向的下游,进入主过滤器安排430的进口端431中。被主过滤器430、滤芯中的介质过滤的空气在端部433处离开,然后其进入安全过滤器滤芯435的介质435m。已通过安全滤芯435之后,空气然后被引导到出口405x。

[0202] 期望在主过滤器滤芯430与外壳401之间提供密封安排。如下所述,在所描绘的实例中,密封安排(未详细说明)将包括周边轴向夹紧密封。参考图17A,密封将通过在外壳主体402的一部分或支架490与入口盖403的一部分或尖端497之间压缩的密封件(未示出)的压缩而发生。

[0203] 优选地,安全滤芯也被密封到外壳主体402。这种密封优选地由下文讨论的密封安排440(图17)提供。

[0204] 应当注意,图17和图17A不是精确的,而是在密封构件(未示出)将位于的各部分之间的邻接发生的区域中的示意图。它们旨在示出这些区域的一般位置,而非特定特征。

[0205] B. 任选的安全过滤器滤芯,图18和图19

[0206] 参考图18和图19,描绘了任选的安全过滤器滤芯435。参考图18,安全过滤器滤芯435在该实例中包括介质435m(褶皱式介质,尽管替代方案是可能的)紧固在框架441内。框架411可以例如包括模制塑料构造,其中在模制期间将介质435m紧固到其上。密封安排440被示出为定位在模制件441的周边位置上。在描绘的实例中,其将包括向外定向的径向密封件,即,其被配置成用于沿着外周边外周密封到外壳401的周围部分。在替代安排中,可以在该位置使用轴向夹紧密封件(夹紧在外壳部件之间的密封安排),但是通常径向密封件是优选的。

[0207] 仍然参考图18,应当注意模制件441包括褶皱间隔件安排442和手柄安排443。在描绘的实例中,手柄安排443包括两个手柄构件,当安装滤芯435时,两个手柄构件指向上游。在图17的视图中,可以看到手柄安排443朝向主过滤器滤芯430突起。

[0208] 在图19中,示出了滤芯435的总体朝向滤芯的出口侧或下游端截取的替代视图。图19中已经表征并可见的特征包括:介质435m;密封安排440;模制框架441;褶皱间隔件442;以及手柄安排443。

[0209] C. 主过滤器滤芯特征(概况),图20至图23A

[0210] 返回参考图15,如所指示的,所描绘的组件400(如所表征的)包括主过滤器滤芯430。主过滤器滤芯430同样是备用零件,并且在使用中通常满载灰尘和其他污染物,和使用空气滤清器400的情况一样。在适当的时候,主过滤器滤芯变得充分堵塞,使得批准通过以下方式对空气滤清器400进行维修:打开入口盖403,去除过滤器滤芯430,然后对所述过滤器滤芯进行翻新或者替换它。在一些实例中,这种操作也可能涉及当存在时去除和替换或翻新任选的安全过滤器435,但是在许多实例中不是这样。

[0211] 一般而言,主过滤器滤芯430包括可渗透的过滤介质(介质包460),其被配置成使

得空气必须从中通过,其中过滤进入进口端(面)的空气以离开相反的出口端(面)。所述过滤介质可以是多种类型中的任何一种。在根据本披露的典型应用中,过滤介质将被构造在介质包中,所述介质包在空气沿从过滤介质包的进口端到过滤介质包的相反出口端的流动方向通过时进行空气的过滤。在这件事情上可以使用的示例性过滤介质类型以上在此进行了描述,并且,它们中许多类型可以用于根据本披露的一些优点和应用。

[0212] 在图20中,描绘了示例性过滤器滤芯430。一般地说,过滤器滤芯430包括定位在进口流动端(或面)461与相反的出口流动端(或面)462之间的延伸部中的介质包460(介质)。一般地说,过滤器滤芯430具有各自相对的进口流动端(面)432和出口流动端(面)433,滤芯430的进口流动端432对应于介质包460的进口流动端461;并且过滤器滤芯430的出口流动端433对应于介质包460的出口流动端462。因此,一般来说,过滤器滤芯430具有直通流动构造,即,一般来说空气从一端进入并且从另一端离开,而在介质包内未进行显著转向。至少以这种方式,此类过滤器滤芯可以容易地与各种众所周知的圆柱形褶皱式介质过滤器滤芯区分开,在所述圆柱形褶皱式介质过滤器滤芯中,介质围绕开放(流动)的内部卷绕。

[0213] 一般地说,除了介质包460之外;过滤器滤芯430通常包括位于其上的外壳密封件安排465。外壳密封件安排465通常包括外壳密封构件466(对应于图17A的密封件439),所述外壳密封构件以某种方式并且在某个位置紧固到过滤器滤芯430的其余部分,使得所述密封构件可以与使用中的空气滤清器外壳形成可释放的密封,以便在使用过程中阻止空气绕过介质包460。为了促进这一点,密封构件466典型地将是典型地用于此类密封目的的类型弹性材料。实例在WO 2016/105560和WO 2014/210541中描述,其通过援引并入本文。

[0214] 所描绘的示例性密封构件466,以及因此总体外壳密封件安排465被构造和定位为夹紧密封(或轴向夹紧密封)构件468。更确切地说,它是周边夹紧密封构件。因此,这意味着密封构件468(和总体上的外壳密封件安排465)在某个位置处围绕滤芯430的周边延伸,使得在使用过程中所述密封构件可以在密封压力下被夹紧在两个外壳部件之间。所描绘的夹紧密封构件468有时被称为“轴向”夹紧密封构件,因为它被构造成用于密封(两个外壳部件之间的)压力,所述压力是沿轴向方向、即在从进口端461到出口端462延伸穿过介质460的轴线的总体延伸方向上施加的。根据本披露内容,其他类型的密封安排(例如径向的)可以与选定的原理一起使用,但是这些原理特别适合与轴向夹紧密封件一起使用。

[0215] 在此,术语“径向密封件”通常是指一种类型的密封件,该类型的密封件与外壳或其他结构的周围部分密封接合(向外指向的径向密封件),或者在其密封到结构时自身围绕结构(向内指向的径向密封件)。术语“径向的”是指密封力被朝向或背离延伸通过由表征的密封构件围绕的区域的中心轴引导。

[0216] 仍然参考图20,所描绘的特定过滤器滤芯430包括位于其上的任选的手柄安排475,在所述实例中,所述手柄安排与滤芯进口端432相邻定向并且在背离出口端433的方向上从所述进口端突起。这将手柄安排475定位和定向在可以容易地抓持所述手柄安排以管理空气滤清器400的维修的位置处。所描绘的特定示例性手柄安排475包括与介质端461轴向对准的中心手柄桥接件476,以在手柄桥接件476的下方限定空间,在抓持手柄构件475期间人的手指能够延伸穿过这个空间。

[0217] 所描绘的特定手柄安排475是包括手柄桥接件476的一种手柄安排,该手柄桥接

件在介质包460的短截面轴线上并横跨其延伸,尽管替代方案是可能的。

[0218] 在典型的组件中,如以下结合图34所述,手柄安排475是预成型件或结构的一部分,该预成型件或结构包括被定向成围绕介质460并且例如通过在组装过程中嵌入密封构件468中而被密封构件468接合的周边框架部分475x。描绘了任选的格栅件475y,其跨介质432延伸,以便提供对这种框架475x和介质431的支持和结构完整性。

[0219] 参考图15,所描绘的过滤器滤芯430包括任选的保护壳体480。所描绘的壳体480围绕介质包460并且在处理和使用过程中保护介质包460。它也可以用于方便组装,如以下所讨论的。所描绘的特定壳体480至少从密封件安排466/468延伸到介质包端部462。壳体480可以以多种方式构造,并且以下在此讨论其实例。在典型的应用中,壳体480将包括模制塑料的预成型件的一部分,在滤芯430的组装过程中,介质包460被定位在其中。

[0220] 仍然参考图20,在所描绘的特定过滤器滤芯430中,介质431具有非圆形截面周边形状,尽管在此描述的原理可以应用于替代安排中。介质431的特定的截面形状是大致椭圆形的,尽管同样,替代方案是可能的。在本技术的许多应用中,介质431将具有以下截面形状:其具有(通过介质包)位于垂直于空气流动的平面中的长截面轴线;并且短轴垂直于长轴并沿着层轴线的中点定位,其中:长轴的长度(D1)与短轴的长度(D2)的比率(在沿长轴线的长度中途的位置处)为至少1.4、经常为至少1.7、典型地为至少1.8,并且经常在1.6-3.0的范围内、包括端值(例如,在2.0-2.6的范围内、包括端值)。虽然替代方案是可能的,但是此类比率典型地对于根据本披露的安排将是优选的,这部分地是因为它们将涉及具有一个截面尺寸相对于垂直的截面尺寸相对较低的总体轮廓的空气滤清器。

[0221] 典型地,介质包431在流动端之间延伸至少100mm长,经常至少150mm长,在一些实例中至少200mm长。它可以是250mm或更长。

[0222] 在图21中,描绘了滤芯430的侧立面图。先前表征的选定特征可查看如下:具有手柄475和桥接件476的预成型件310;以及包括壳体480的预成型件500;以及具有密封构件468的密封安排465。

[0223] 在图21中,将注意力指向密封构件468。密封构件468包括第一轴向指向轴线(外壳)密封表面468x,其被引导朝向滤芯端433,并且在使用中(图17)引导朝向空气流动出口405x。由于表面468x是指向下游侧的密封构件468的轴向夹紧密封表面,因此有时将其称为“下游”夹紧密封表面(或外壳密封表面)或各种类似的术语。这通常将是更关键的密封表面,因为在使用中它(在安装中)被密封到(抵靠)更下游的外壳部件(即,密封到外壳主体402)。

[0224] 密封构件468的在图21中在468y处指示的与表面468x相对的表面有时将称为周边上游轴向表面或类似的术语。它可以或可以不是密封表面,但是通常是密封安排468的表面,入口盖403的一部分或尖端403e(或497)抵靠该表面施加压力,以便在安装滤芯430时使表面468x抵靠外壳密封。表面466y在周边延伸部上通常将是非轮廓的或无特征的(基本上是平坦的),但是替代方案是可能的。

[0225] 密封安排468的以468p指示的外周或周边边缘通常不参与密封,因为密封安排468(在典型的应用中)是夹紧密封件(轴向夹紧密封件)而不是径向指向密封件。然而,如下所述,表面468p可以任选地具有相对于与外壳或外壳元部件的接合重要的轮廓特征(通常是凹陷的)。

[0226] 仍然参考图21,表面468x是“带轮廓”密封表面。术语“带轮廓”在此背景下是指表面468x不仅在其围绕滤芯430的(周边或外周)延伸部中是平坦的或平面的,而且包括其中具有至少一个突起/凹陷轮廓的表面。包括可使用的突起/凹陷轮廓的轮廓安排包括在W0 2014/210541和/或W0 2016/105560中描述的那些,这些申请通过援引并入本文。

[0227] 参考图21,在469处示出示例性突起/凹陷轮廓的突起。所描绘的特定滤芯430具有两个突起轮廓469,在滤芯430的每一侧上一个,与滤芯430的长的(在实例中(直的))侧部重叠,尽管替代数量的突起(例如,仅一个)是可能的。

[0228] 在所描绘的特定实例中,两个轮廓469相同并且在滤芯430中被定向成彼此的镜像。替代方案是可能的。

[0229] 在图21A中,示出了在突起轮廓469的区域中的密封安排465(密封构件468)的放大部分视图。下文进一步讨论图21A中描绘的典型优选安排的特征。

[0230] 现在将注意力指向图21B,总体沿图21的线21B-21B截取的放大部分视图。在此可以看到,密封安排468包括轴向密封面468x,所述轴向密封面具有两个相对的突起区段469(469x,469y)。在图21B中已经讨论并且也可见的选定特征包括:具有手柄桥接件476的手柄安排475;具有进口端461的介质460;肋475y;周边预成型区段475x;以及壳体480。

[0231] 在图22中,示出了滤芯430的端视图(朝向狭窄端),还允许观察两个相对的突起轮廓469(469x,469y)。

[0232] 在图23中,示出了朝向出口端433(462)截取的透视图。在此,示出了包括壳体480的预成型件500中的格栅件481,其在该位置处支撑介质端462。可以使用用于格栅件481的多种构型;所描绘的一种构型仅示出实例。格栅件481可以被配置成用于优选的空气流动模式、用于装饰和/或如果需要的话用于来源指示功能。

[0233] 参考图23,将注意力指向接收器凹陷491。通常,接收器凹陷491是定位在表面468x与介质包460之间的接收器凹陷(对于所描绘的实例,壳体480的围绕介质包460的一部分)。接收器凹陷491被配置成用于在安装过程中接收外壳主体402的在其中突起的一部分。接收器凹陷491可以在介质包460的周边周围连续延伸(如图所示),但是在本文描述的技术的所有应用中都不需要这样做。在安装过程中将外壳突起接收到接收器凹陷491中有助于确保在施加入口盖403之前将滤芯430正确地定位在外壳主体402中。另外,它有助于服务提供者知道滤芯430对于正在维修的空气滤清器400是合适的(正确定位的)一个。典型的接收器凹陷491将为至少5mm深,通常至少为7mm深,并且有时更大。它通常也将至少为9mm宽,并且经常为9mm至15mm宽。另外,通常,与接收器491相邻的密封安排485通常将相对较薄,经常小于15mm,并且有时为10mm或更小。实际上,在突起所位于的区域中的尖端附近,其厚度可以小于8mm。

[0234] 应当注意,外周边468p可以在沿其长度的延伸部中设置有朝向介质的一定锥度。然而,这不是必需的。

[0235] 还参考图23,将注意力指向外壳密封安排468的周边表面468p。对于所描绘的实例,周边表面468p在其中包括在周边中的凹陷安排468r。参考图21B,所描绘的凹陷安排468r包括两个凹陷468r,这两个凹陷在滤芯中被定位成彼此的镜像。在所描绘的实例中,每个凹陷468r被定位成与表面468x中的轮廓突起469周边对准(即,重叠)。由于下文讨论的原因,这是典型且优选的,但替代方案是可能的。

[0236] 现在将注意力指回图17和图17A。外壳主体402包括密封支架490,在密封期间,密封安排468的表面468x压靠在所述密封支架上。将注意力指向图17A的放大图,其中可看到密封表面或肩部490。表面490在其上包括任选的中心密封肋495,密封表面468x压靠在所述中心密封肋上以促进密封。在描绘的实例中,密封肋495是在安装滤芯时在表面490中完全围绕介质包延伸的连续肋。如果可能,肋495可以是不连续的。典型的肋将在凸纹中相对于支架490的相邻部分为约0.2mm至2mm高。可使用的这种肋例如在W0 2016/105560和/或USSN 2014/210541中进行了描述,所述文献通过援引并入本文。

[0237] 另外,在图17A中可见的是在外壳主体上的突起495,所述突起延伸到滤芯430上的接收器凹陷491中。此外并且仍然参考图17A,可以看到入口盖403的尖端497将在何处压靠密封安排468以产生密封压力。

[0238] 通常,外壳主体402将被配置成用于使得密封支架490以与带轮廓密封表面468x配合的方式被轮廓化;并且,使得外壳主体402的任何周围的外壁被配置成用于与密封安排468的周边中的任何凹陷安排468r配合。在图13中,示出了外壳主体401的在401p处的周边部分被向内按压以与这种凹陷468r配合。这种特征可以在形成时模制到外壳主体402中。

[0239] D. 主过滤器滤芯430的组件,图23至图25A,概况

[0240] 通过图23至图25A的评论,将理解制造类似于滤芯430的滤芯的方法。这可以总体上与W0 2016/105560和W0 2014/210541中的相关描述一致,所述文献通过援引并入本文。此外,将理解一些优选特征。

[0241] 首先参考图24,描绘了滤芯430的分解透视图。首先将注意力指向介质包460。示例性介质包460通常是具有相反的弯曲(通常为半圆形)端部460e的椭圆形介质包;并且相对侧460s在它们之间延伸。所描绘的特定的椭圆形构造有时在本文中称为“跑道椭圆形”,因为相对侧460s包括中心直线区段460c,它们通常彼此平行。可以使用以上结合6讨论的卷绕式安排来构造这种介质包,但是可以使用替代介质选择。应当注意,椭圆形的替代方案可以与根据本披露的原理一起使用。然而,在许多应用中,原理将应用于具有长轴和垂直于长轴的短轴的(跑道形)椭圆形安排,其中长轴与短轴的比率至少为1.4,经常为至少1.5,并且通常在1.8-3.0的范围内。

[0242] 当介质包括一卷介质时,该介质可以被设置有预成形的中心芯部,或者其可以不设置有这种芯部,例如根据美国申请8,226,786,所述申请通过援引并入本文。

[0243] 仍参考图24,将注意力指向预成型件500,在该实例中其包括壳体480。在本文中,术语“预成型件”是指所引用的部件在构造滤芯430之前形成,并且然后用作滤芯430的构造中的部件500。所描绘的特定预成型件500包括围绕介质或介质包460的外周周边侧壁或区段501;以及径向向外延伸的外周突起505,所述外周突起在形成滤芯430时嵌入密封安排465中。突起505以下在此进一步讨论。

[0244] 在图24中,还描绘了第二预成型件510,其与(第一)预成型件500分离,并且包括先前讨论的手柄构件475、外周475x和格栅件476。预成型件510还包括任选的轴向间隔突起511,所述轴向间隔突起在模制密封构件468时延伸到密封安排465中。突起511在组装期间用作间隔件以便相对于模具中的预成型件500适当地定位预成型件510。相对于此,将注意力指向图21B,其中选定间隔件511被示出为邻接突起505。

[0245] 通过图21B的这种描述中,应当理解,在组装滤芯430时,可以使用突起511来将两个预成型件(由手柄预成型件510和壳体预成型件500表示)适当地彼此相邻地定位在模具中,同时其间留有树脂流动空间。当然,如下所述,突起511可能不与突起505接合,其中突起505在其中(诸如突起469位于的位置处)具有下凹或修改。

[0246] 在468处,在图24中描绘了密封构件。这将是预成型部件,但是通常将一次模制就位:介质包460;第一预成型件500;以及第二预成型件510被适当地定位在模具中。在典型的构造方法中,密封安排488将包括直接模制到介质460并围绕介质以便与其形成密封的部分。然后,它将具有在其中延伸的突起511以及预成型件510的尖端510t(图12B)。

[0247] 通常,密封安排468将由可流动的树脂模制。已知可以以未固化的可流动形式提供的多种材料,其然后将固化成保持其形状但充分可压缩以用作密封构件的结构。实例在WO 2014/210541和WO 2016/105560中描述,其通过援引并入本文并且在下文进行讨论。

[0248] 仍参考图24,应当注意,壳体480的侧壁480s的周边形状不是与介质包460的椭圆形周边形状完美匹配的周边。而是,所描绘的周边480s通常包括一些相对直线的区段。当然,壳体侧面480s可以制成椭圆形以便与椭圆形介质包460配合。然而,图24的实例示出了替代方案是可能的。介质包460与侧壁480s之间的空间通常将由已经在壳体480与介质包460之间在该位置处流动的树脂填充(邻近其中具有突起505的一端)。换句话说,当将形成安排468的树脂倒入模具中时,通常将其定位成抵靠介质包460流动并且与介质包接合。这可以在例如图21B中的468z处看到。

[0249] 在图25中,示出了朝向出口端截取的滤芯430的分解透视图。先前描述的特征通常如下所示:第一预成型件500;介质460;模制密封安排465;以及第二预成型件510。

[0250] 在图24和图25中,描绘了预成型件500上的外周突起505。所示的特定突起505在其中包括外周树脂(或树脂流动)凹陷505r(图25A),在安排468的模制过程中树脂可以流入所述凹陷中。这可以帮助将部件紧固在一起。接收器安排可以(替代性地)包括穿过凸缘505的多个孔。然而,在所描绘的实例中,它包括多个树脂流动凹陷,每个都具有T形形状,并且每个都具有从外边缘径向向内的宽区段505w以及窄端或颈部505n。这些例如可以在图25A中看到,具有宽的T形尖端505和窄的颈部505n。当树脂流入凸缘505中时,它将有助于确保所得的密封安排468不被拉离预成型件500(或者预成型件500不被拉离密封安排468)。通常且优选地,宽区段505w比窄颈部505n宽至少30%。

[0251] E. 密封安排468中的示例性优选轮廓特征,图21至图21B

[0252] 1. 概况

[0253] 如上所述,在所描绘的示例性滤芯430中,外壳密封安排468具有:轴向夹紧密封件密封表面468x被配置成具有突起/凹陷轮廓;以及在其中具有周边凹陷安排468r的外周边468p。在本节中,提供了典型的优选安排的一些示例性尺寸和特征。替代方案是可能的。

[0254] 参考图21和图21A,在突起安排469中的选定的突起469x、469y在本文中有时被称为“阶梯”。再次应当注意,所描绘的特定密封安排468包括两个阶梯469(469x, 469y),一个阶梯与滤芯430的相对侧中的每个侧对准。参考图21和图21A,在所述实例中,阶梯469x、469y中的每个阶梯都是“单个阶梯”,即,每个阶梯本身不包括多个阶梯。替代方案是可能的,例如像在WO 2014/210541中描述的那些,所述申请通过援引并入本文。

[0255] 2. 密封对称性

[0256] 在本节中,将针对外壳密封安排465讨论对称/不对称的特征。可以用 本文描述的技术实践多种可能性。

[0257] 关于密封对称性的第一个表征概念是旋转对称性。如本文中所讨论的,旋转对称性是围绕在相反的流动端(432,433)或流动面(461,462)之间的方 向上延伸穿过滤芯430的中心的轴线旋转的对称性。它可以表征为中心轴线,外 壳密封安排465围绕所述中心轴线延伸。密封构件外壳或密封安排485(或密封构件468)具有旋转对称性,特别是180°旋转对称性,如果它可以旋转180°并与其 自身对准。密封安排465中的旋转对称性或180°旋转对称性的实例例如由图20至 图23A所描绘的实施例提供。

[0258] 也可以(或者作为替代方案)为外壳密封安排465或密封构件468定义 平面对称性或不对称性。通常,对于具有长截面轴线和较短截面轴线的安排,(竖 直)通常较长的轴线平面将是以长尺寸穿过外壳密封安排468的中心的平面。并 且,短尺寸(轴线)平面将是在长尺寸的中心处并且垂直于长尺寸穿过短尺寸的平面。关于任何限定的平面,平面对称性将是这种情况,其中外壳密封安排在所 述平面的与第一侧相对的一侧上限定镜像形状。在不对称的情况下,将不会存在 这种镜像。

[0259] 在密封安排465(或密封安排469)中,例如在图20至图23A的实施例 中提供了长尺寸平面对称性的实例。在图20至图23A的实施例中还示出了密封安排465(或密封构件469)中的短尺寸平面对称性。

[0260] 因此,密封安排468可以具有长尺寸平面对称性和短尺寸平面对称性两 者。另一替代安排可以具有长尺寸平面对称性和短尺寸平面不对称性。替代安排 可以具有长尺寸不对称性和短尺寸对称性。安排可以相对于长尺寸平面和短尺寸 平面中的每一个不对称。

[0261] 本文所表征的各种变型中的任何各种安排都可以与所表征的任何类型 的对称性或不对称性一起应用。相对于旋转选定的对称性/不对称性特征和两个平 面定义可以以多种方式使用以便有利。

[0262] 例如,可以使用180°旋转对称性来允许滤芯在安装过程中可以在两个取 向中的任何一个中旋转,这在一些应用中可能很方便。另一方面,如果希望仅允 许一个旋转,例如管理可能的MAFS(质量空气流量传感器)问题或其他问题,则也可以通过不提供这种旋转对称性来解决这一问题。此外,对称性/不对称性特征的组合可以用于相对于任何选定系统提供独特外观滤芯。这可以促进维修,即, 识别所关注系统的适当的维修部分。

[0263] 应当注意,密封安排465的周边形状不是椭圆形,尽管可以使用椭圆形 形状。而是,密封安排465的特定周边形状是通常对应于外壳主体402的周围部分的形状。这将是典型的。当然,替代方案是可能的。

[0264] 3. 示例性密封阶梯定义

[0265] 在在此表征的示例性实施例中,突起/接收器外壳轴向密封安排的带轮 廓轴向表面区段被示出为具有轮廓(即,阶梯式或阶梯)构造。一般而言,带轮廓表面内的每个带轮廓区段(在示例性突起469中)将具有尖端,该尖端倾向于 在沿着介质460的外周或周边的延伸部中不延伸超过约200mm(尺寸AA,图21), 通常不超过约180mm,并且通常不超过150mm。通常,在阶梯区域内,每个阶梯具有非轮廓的(平坦的)区段或尖端,其延伸至少10mm,通常至少30mm, 经常至少40mm,在许多情况下在40mm至120mm的范围内。

[0266] 通常,图21中的每个阶梯469在最大轴向方向凸纹中从外壳密封表面 468x的紧邻



部分延伸至少3mm,经常至少4mm,通常至少5mm,通常不超过12mm,并且在许多应用中在4mm至10mm的范围内,包括端值。这由图21和图21A的尺寸AB表示。如本文所使用的,“紧邻”及其变型是指与所表征的另一特征相邻的构造中的特征。因此,紧邻每个阶梯469的外壳密封表面468x是外壳密封表面468x的紧接每个阶梯469所定位的位置的非轮廓表面部分。

[0267] 通常并且参考图21,直线过渡区段到密封安排的第一阶梯区段或其他平坦尖端区段的延伸角度(在图21的AC处指示)在约95°至150°的范围内,通常120°至150°的范围内,其中每个端部处的曲率半径不尖锐,以便有助于与外壳表面接合。这些角度在图21的AC处指示。优选地,过渡区段与平坦的周边区段(相邻轴向密封表面的阶梯之一或非轮廓部分)接合处的曲率半径具有至少2mm的半径,通常在2mm至10mm的范围内的半径,经常在4mm至8mm的范围内的半径,包括端值。在一些情况下,其特征可以在于具有至少8mm的半径,并且可以非常大。与过渡端部的相似大小处的曲率半径有关的问题(半径不太尖锐以便防止密封)不同于在范围的较大端处控制曲率半径的问题。它通常应当足够大以实现良好的密封,但是又不能太大以至于需要不希望的额外的周边长度来管理过渡。过渡区段的这些端部的实例在图21A的Z处示出。

[0268] 还应当注意的是,当外周周边边缘468p具有朝向介质460的一个或多个外周凹陷468r时,轮廓或凹陷468r将具有端部过渡区域468t(图21A),在这些过渡区域处它们接合边缘的非轮廓部分。通常,在这些位置处的曲率半径应在2mm至6mm的范围内,包括端值,以便于过渡。

[0269] 通常,每个外周凹陷468r具有相对于直接端部的最大量的凹陷;并且周边468p的最外部分至少为0.4mm,通常不超过3mm,并且经常在0.5mm至2mm的范围内,尽管替代方案是可能的。

[0270] 通常,当区域469是阶梯状时,例如如图21A中所表征的,每个突起的阶梯状尖端部分469t(图21A)在大体上平行于同一轴向密封表面的非轮廓部分的非轮廓表面区段的平面中具有非轮廓尖端部分468t,其中平面被分开至少2mm,通常至少3mm,有时至少4mm。在一些情况下,它可能会很大。这是图21A中AB处指示的平面间距。

[0271] 参考图21和图22,应当注意,总体密封安排468的外周边厚度(轴向方向)通常不大于50mm,通常至少为15mm,并且经常在15mm至40mm的范围内,尽管替代方案是可能的。这在图21A的尺寸TH处指示。应当注意,在具有阶梯469的部分与没有阶梯的部分之间,轴向厚度将存在变化。当然,这种差异是阶梯469的最大凸纹尺寸的高度。

[0272] 参考图21至图21A的实例,密封表面468x的特征可以在于具有“突起”区段469;以及它们之间的非突起或非轮廓过渡区段。通常,通过与表面468x的总延伸部比较,由突起区段表示的总周边长度相对较短。通常,当以这种方式测量时,突起区段469总共包括不超过其所位于的密封表面468x的总周边延伸部的50%,通常不超过40%;并且经常不超过30%,并且在一些情况下甚至更少。

[0273] 尽管可以使用多种材料形成模制就位的密封部分468,但是通常这些材料将足够柔软并且对表面468的轮廓具有弹性,从而可以以密封方式完全接合外壳特征。通常,将使用泡沫聚氨酯材料或类似的泡沫材料。可使用材料的实例是可以被模制成通常不大于450kg/cm<sup>3</sup>、通常不大于355kg/cm<sup>3</sup>的模制密度(希望提供密封)的一些材料;并且经常不大于290kg/cm<sup>3</sup>,例如190-300kg/cm<sup>3</sup>。通常,其将被模制成硬度(肖氏硬度A)不大于40,通常

不大于30;并且经常大于22,例如10-20。可以从树脂供应商获得各种可用的材料。

[0274] 通过对以上表征的过程的评论以及在外壳密封安排465的总体构造中,可以理解为什么在带轮廓区段469(在表面468x中)与边缘突起/凹陷轮廓区段468r之间包括轴向对准是有利的。这样做的原因是边缘凹陷区段468r使外壳密封安排465更薄(在垂直于空气流动的截面中),并且因此可以促进模具中树脂体积的管理,从而形成带轮廓的突起469。换句话说,由凹陷468r提供的树脂体积减小可以伴随有由突起区段469引起的树脂体积膨胀。这将是典型且有利的,但是并非在本文所述技术的所有应用中都需要。

[0275] 更一般而言,轴向密封表面上的突起/凹陷轮廓的突起构件的特征可以在于其流动方向的截面积为 $A_1$ 。在一些情况下,外壳密封安排也将被配置成使得在非轮廓区段中,流动方向截面积将为区域 $A_2$ ,其中 $A_1$ 与 $A_2$ 基本相似(在这种情况下,基本相似意味着 $A_1 = 0.9 - 1.1A_2$ )。典型地,两个区段将成形为具有将为 $A_1 = 0.92 - 1.08A_2$ 、优选地 $A_1 = 0.95 - 1.05A_2$ 的截面积。在此,术语“流动方向截面尺寸”或类似术语是指在平行于滤芯的相反流向端之间的方向的平面中的截面。 $A_1$ 将是穿过最大突起部分截取的截面积;并且 $A_2$ 将是穿过密封安排的其中没有轮廓的部分截取的截面积。这些在WO 2016/105560和WO 2014/210541中描述,所述申请通过援引并入本文。当然,替代方案是可能的。

[0276] F. 与接收器凹陷491有关的特征;和/或抑制密封表面468x中的不期望的滚压或变形

[0277] 1. 概况

[0278] 再次参考图22,将注意力指向突起轮廓469(469x, 469y)。可以看出,这些是密封表面468x的区域,所述区域比表面468x的相邻部分更朝向滤芯端433(或介质端462)延伸。由于这些突起469,对应的模制密封部分在处理和安装过程中可能具有变形的趋势,例如通过沿图22中箭头520所示的方向向内滚压。期望为滤芯430提供用于抑制这种类型的任何不期望的变形或滚压的特征。可以从以下内容中理解为有助于实现这一点而提供的滤芯430的特征。

[0279] 示例性优选滤芯430被设置有预成型件,所述预成型件在其上具有密封变形抑制突起安排,所述预成型件在与该或这些带轮廓突起469(469x, 469y)周向对准的位置处并且在有助于使突起469稳定以防止不希望的滚压或变形的位罝中延伸到密封安排465的模制树脂中。

[0280] 在所描绘的特定滤芯430中,其中提供了这种变形抑制突起安排的预成型件安排是预成型件500(在所述实例中包括壳体480);并且具体地,变形安排被设置在外周突起505中。这可以通过图24至图25A的评论来理解。

[0281] 具体地,并且参考图24,预成型件500的外周突起505包括区段505x和505r。区段505r是突起505中的凹陷部分(相对于区段505x),并且以周边对准的方式定位在预成型件500中,其中带轮廓突起469(469x, 469y)将位于模制密封安排465(密封构件468)中。这些区段505r(从区段505x)朝向介质包460的下游端462(或滤芯430的端部433)凹陷。由于它们的构造,它们(区段505r)在比突起505的其他部分505x更朝向突起469x、469y的尖端的位置处接合模制就位的密封安排465。这将有助于提供抵抗上述类型的滚压或变形的支持。相对于此,应当注意,凹陷505r不必在比表面468x的其余(非突起)部分更低的位置处延伸到实际突起469中。这种选择可能是便于组装的问题。通常,相对于由区段505x表示的

预成型件500的尖端,每个凹陷505r将深至少2mm深,通常至少3mm深,并且经常在3mm至10mm深的范围内。

[0282] 应当注意,所描绘的特定预成型件500包括壳体480。然而,该技术可以在安排中实践,在所述安排中,相关联的预成型件并不沿着介质460的长度一直延伸(如壳体480一样),而是定位在密封件465所位于的介质端461附近。也就是说,作为预成型件500的替代,可以使用预成型件,所述预成型件围绕介质包延伸并且提供突起505(具有区段505x、505r),但是不提供延伸介质包460的整个长度的侧向延伸部。

[0283] 参考图24,应当注意具有区段505x、505r的突起505通常被配置成用于模仿其上具有突起区段469的表面468x的形状。这是典型的,但不是必需的。例如,尽管凹陷区段505r具有与突起468x大致相同的周边长度和形状,但是为了沿着每个流动长度进行周边对准,可以用较小的区段505r来管理稳定性以便防止滚压或变形。

[0284] 还没有特别要求提供抑制滚压的安排是凸缘505的一部分。如果需要的话,它可以在预成型件中的适当位置中包括替代的突起。

[0285] 还应当注意的是,当视为预成型件505的朝向滤芯430的出口端或流动面433突起的一部分时,区段505r可以被表征为“突起”。

[0286] 还应当注意,凸缘505可被定位成用于帮助防止密封安排468的未定位突起469的部分中的变形或滚压。通过使凸缘505位于尽可能向下朝向表面468x的位置,这会得到促进。如下所述,在所描绘的实例中,凸缘505位于凹陷491的端部。这对于抗变形的目的将是有益的,但是即使没有这种位置也可以获得一些优点。

[0287] 通常且优选地,当突起安排505被定位以帮助抑制滚压或不期望的变形时,其被定位成在边缘468x的20mm内、通常在这种边缘的15mm内、并且经常在这种边缘的约12mm内的位置处与密封构件468接合。然而,替代方案是可能的。

[0288] 2. 外壳中用于容纳修改的突起505(带有凹陷505r)的特征

[0289] 在图26至图31B中,示出了细节,所述细节有助于提供对与外壳401相互作用的接收器凹陷491的理解。在图26中,示出了与图13类似的侧立面图(但是没有入口盖403),其中截面线指示图27和图31。通过图26的评论,应当理解,截面线27-27将穿过滤芯430中的突起469和凹陷468r的大约中间来截取。在图28中,穿过突起469和凹陷468r在更靠近非凹陷部分的位置处截取。图29穿过密封安排465,大致位于突起469和凹陷端468r所位于的位置。图30和图31穿过密封安排465的非轮廓部分截取。

[0290] 参考图27和图27A,描绘了部分分解视图。再次,入口盖(图13的403)已被移除。滤芯430被示出为在安装期间但未完全安装。同样,所述截面大致穿过轴向突起469x、469y和外周凹陷468r的中间截取。可以看到,支架490被定位成具有中心肋495(图27A),以压入密封件468的轴向密封表面部分468x中。参考图27和图27A,可以看到密封突起469x、469y被定位成被推入支架490中的凹陷490r中。此外,可以看到,外壳突起496被定位成突起到接收器凹陷491中。当滤芯430被完全安装时,外壳外周突起401p被定位成推入外周周边凹陷468r中。

[0291] 应当注意,外壳突起496在该位置处相对较短,并且在突起中不比肋495高很多,并且容纳上文提到的区段505r。这将与后面图中可见的突起496的某些其他部分形成对比。

[0292] 在图27B中,除了滤芯430被完全安装之外,示出了与图27A类似的视图。

[0293] 将注意力指向图27至图27B到模制就位树脂材料468的区域468z,其示出了所述材料在何处与介质包460接合以便在其周围提供密封。

[0294] 通过图26至图31B的发展的评论,人们可以看到外壳402和滤芯430中的各种特征如何被配置成用于容纳支架490中的凹陷和外壳密封安排468中的突起469。可以看出,特别是在轮廓突起469最长的地方,外壳突起496是最短的,而在不存在轮廓突起469的位置处,外壳突起496在凹陷491中进一步延伸。这不是特别需要的,但是可以是有利的。还应注意的是,没有特别要求突起496是连续的,但是通常它将处于优选的安排中。

[0295] 3. 关于“带轮廓”预成型件突起表面的注释

[0296] 应当注意,在所得的滤芯430中,预成型件突起表面505可以被表征为“带轮廓”的预成型件突起表面。这可以例如参考图23A来理解。图23A是总体沿图21的线23A-23A截取的示意性剖视图。

[0297] 在图23A中,可以以截面观察接收器凹陷491。预成型件500上的突起505横贯密封安排465与围绕介质包460的预成型件500的一部分之间的所述凹陷。在469x、469y处,可以看到密封表面468x中的突起朝向观察者突起。还可以看出,提供了与这些区段(以周边或外周的方式)对准的外周凹陷468r。此外,可以看到预成型件突起505中的区段505r朝向观察者突起、与这些相同的区段469x、469y对准。

[0298] 总体而言,那么,在所描绘的特定滤芯430中,支撑突起或凸缘505横贯接收器凹陷491,但是具有非平面的构型;即突起/凹陷轮廓构型;具有与密封安排465的突起/凹陷轮廓对准的轮廓形状。

[0299] 应当注意,例如参见图27A,在描绘中,未示出模制的密封材料在突起505下方延伸。这是典型的,但在所有情况下都是必需的。更一般地说,在树脂固化期间,不需要树脂在轴向方向上完全流过预成型件500的周边突起505中的各个孔或间隔件(以从其向下突起)。这可以完成,但不是特别要求。

[0300] 在本文中,在本节以及其他地方,有时会引用“对准”、“周边对准”、“外周对准”或类似术语的特征。实例诸如周边凹陷468r与轮廓突起469x、469y之间的对准;以及涉及这些特征的对准和预成型件500的周边突起505中的凹陷504r。在此上下文中,“对准”和类似术语是指彼此(垂直于轴向)的外周或周边对准,即在朝向介质包460的延伸部中彼此对准或彼此重叠。

[0301] IV. 一些总体和任选的预清器特征;图32至图34

[0302] 如先前所指出,所描绘的特定入口盖403任选地包括任选的预清器组件410。参考图32至图34可以理解优选的预清器组件410的总体特征和操作。

[0303] 在图32中,描绘了空气滤清器400的局部分解图。具体地,预清器410被示出为与空气滤清器主体402分离,该空气滤清器主体在其中包括过滤器滤芯430。

[0304] 参考图32,如前所述,预清器410通常包括通常彼此紧固但在图32中示出为分解的外部区段或盖410a以及内部区段或盖410b。如前所述,所描绘的外盖410a包括周边安装凸缘601,其在安装过程中对准在外壳主体402的端部402e内,并且通过门锁418进行紧固。在一些情况下,诸如O形环密封件的防水密封构件(未示出)可以定位在入口盖403与外壳主体402之间。

[0305] 在图32A中,描绘了具有流动管进口端603i的区段601的放大局部视图。在图33中,观察到与图32相反(即朝向区段601的内部截取)的分解透视图。在以下一般描述中参考三个附图。

[0306] 图33的外盖410a在其中包括流分离器(进口)管603的阵列602(具有参考的进口或进口端603i,图32A)。进口管603可以是预成型的,并且例如可以在组装期间压配合到盖601中的孔中。一般来说,每个分离器进口管603包括进入空气滤清器组件400的(待过滤的)空气通过的上游进口端603i(图32A)。在端部603i中或与其相邻处,每个进口管603包括被构造成导入(引导)输入空气的气旋流动的叶片安排604(图32A)。进口管603通常各自包括与进口端603i相反的端部603x(图33)。每个分离器管端部603x包括侧面(气旋出口)槽603c,由流动分离器安排中的气旋流动分离的污染物(灰尘、颗粒污染排出器或水)通过所述槽离开管603,以便最终通过外壳污染排出端口安排426(图16)排出。

[0307] 内盖410b(图32和图33)包括周边(外)壁606和中心管板区段607。周边壁606围绕预清器410的外部部分延伸,并且与外盖410a接合。在所描绘的实例中,周边(外)壁606还包括在其上的压力凸缘或尖端403t。

[0308] 更一般地说,入口盖403包括内周边尖端或凸缘403t,所述内周边尖端或凸缘突起到外壳中足够深,以便经由外壳密封件安排465来接合过滤器滤芯430。所述凸缘403通常是由壁606提供的内周边屏蔽件或盖的最内端。

[0309] 管板区段607延伸跨过周边壁606。它包括多个出口管,实例以610指示。这些管610中的选定一个朝向每一个(选定的)进口管603延伸,并且接收已经进入那个进口管603的空气流,并且允许此空气穿过管板607到达外壳401的内部401i(图32),并且最终到达滤芯430。典型地,出口管510与内盖410b的其余部分一体模制(形成),但替代方案是可能的。

[0310] 内盖410b典型地将与外盖410a分开制造或模制并且紧固到其上。可以使用多种紧固方法,包括卡合或替代方案。在所述实例中,这种卡合由区段410a上的环形突起615提供,所述环状突起将接合区段410b上的突起616。在一些情况下,两个区段410a、410b可以以无法支撑的方式紧固在一起。在其他应用中,可能希望将它们构造成允许拆卸以便进行维修或内部清洁。

[0311] 更一般地说,预清器组件410可以包括位于内盖410b与外盖410a之间的卡合安排。一般来说,卡合安排包括定位在每个上的部件。在所描绘的实例中,位于内盖410b上的部件是突起安排616;并且,定位在外盖410a上的构件包括用于与突起416接合的环形安排615。

[0312] 在图33A中,示出了引导朝向区段601的内表面601i的视图。在此,可以看到,流动管603的阵列进口可以看作是在分别对应于行R1、R2、R3和R4的长尺寸的各个行中定向的。所描绘的视图通常是朝向图33中所示的取向截取的。参考图33,行R1将包括流动管603a、603b、603c和603d。行R2将包括流动管603e、603f、603g和603h。行R3将包括管603j、603k、603l和604m;并且,行R4将包括管603n、603o、603p和603q。

[0313] 在所描绘的实例中,在所使用的空气滤清器中,各个行R1、R2、R3和R4是竖直定向的行。这在下文进一步引用。

[0314] 在所描绘的实例中,定位各种流动管603,其中每个流动管的进口区段603的叶片603v被定向成当从内部观察时使进入的空气以逆时针(当从外部观察时为顺时针,图32A)

方式自旋。这由图33A的箭头F表示。通常,可以将行R1、R2、R3和R4视为分离成包括行R1和R2)的“第一组640”和第二组641(包括行 R3、R4)。

[0315] 在图34中,示出了空气滤清器组件400的外部视图,其中入口盖403 定位在其上。可以看出,当从外部观察时,管603被定向成使得叶片使空气从外 部向顺时针(当从图33的内部观察时为逆时针)自旋移动。

[0316] 为了促进这一点,进口管的阵列被定位成具有各自以优选方式定向的侧 向灰尘排出器槽603c。将参考图33和图33A理解这一点。

[0317] 参考图33,通常,每个进口管603中的每个排出器槽603c被定向成跨 所述管的对应于约 $150^{\circ}$ 至 $190^{\circ}$ 的弧的一部分延伸。通常,根据将要针对所述特定 管来排出灰尘的方向,将每个定向为指向上或指向下。通常,相对于气旋流动,灰尘将在一定程度上与对应管的曲线相切地朝向开口的下游端排出。例如并且参 考图33A,对于具有逆时针旋转的灰尘的管603a(当如图33A所示从内部观察时,灰尘将沿箭头Q的大体方向从管603a排出),并且灰尘将从管603n沿箭头R的大 体方向排出。

[0318] 在图33A中,将注意力指向中心线Z。穿过管603的阵列的中心线Z 通常是竖直线,所述竖直线将在外壳中居中、与灰尘排出器端口426对准。在中 心线Z的一侧,该管将包括被定向为将灰尘远离中心线Z引导的一组。因此,行 R1和R2的管被设置成用于在箭头Q的大体方向上引导灰尘,并且通常将R3和 R4的管设置成用于沿箭头R的方向引导灰尘。这将有助于灰尘的排出,并且最终 移动到排出器端口426。

[0319] 应当注意,如果将管603的阵列定位成具有较长的横轴,则可以应用类 似的原理。同样,如果需要,可以将管组织成在适当中心线的相对侧上的组,然 后定向管中的开口以便排出灰尘。

[0320] 现在将注意力指向图34。应当注意,内部区段410b的侧壁(606,图 33)通常将在其中具有用于由管603排出的灰尘的孔,以便穿过壁606进入排出 器426中。这种孔通常将位于壁606的在管607上游的部分中(图33)。

[0321] 预清器410的上述一般原理总体上与W0 2016/105560中描述的原理一 致,该申请通过援引并入本文并且可以使用类似的原理。

[0322] V. 感兴趣的特征和适用性的一些附加变型,图35至图41

[0323] 通常,到目前为止讨论的许多特征涉及在某些类型的夹紧密封安排中控 制不希望的变形(滚压)。在本披露的本节中,示出了使用这种特征的所选滤芯的 示例性变型。此外,描述了空气滤清器组件和过滤器滤芯中的一些有用的变型,其可以独立于滤芯是否具有这种抗变形(抗滚压)特征而实现。

[0324] 在图35至图41中,提供了如前段中所表征的示例性变型。在这些附图 中,与结合先前的实施例描述的特征类似地描绘或定位或描述为具有类似目的的 特征可以使用相似的语言术语来表征,并且考虑到所描绘的差异,服从与先前描 述的相似细节、变型和其他变量一起使用。

[0325] 1. 在圆形介质包的背景下抗变形特征的应用

[0326] 在上文中,披露和描述了过滤器滤芯的选定特征,所述选定特征可结合 在安装过程中趋于变形(滚压)的某些夹紧密封安排使用。在图35中,在圆形介 质包的存在下描绘此类特征。先前参考此类特征对圆形介质包的适用性,图35仅 提供一个实例。

[0327] 参考图35,在730处,描绘了过滤器滤芯。除了在具有圆形形状的介质包的情况下,滤芯730的许多特征类似于先前描述的滤芯430。

[0328] 因此,滤芯730在其中包括具有圆形截面形状的介质包731(具有介质731m)。介质包731可以是例如包括大体上紧固在一起的槽纹片和面片的卷绕的介质安排,这与上文针对图1至图6的描述一致。可以使用替代的介质类型,包括上文参考介质的变型。

[0329] 在图35中,示意性地描绘了介质包731,并且未示出细节。例如,当介质包包括一圈介质时,它可以在其中包括中心插塞或密封件,例如根据美国申请7,967,886,所述申请通过援引并入本文。此外,如本文先前所描述的,如果使用的话,单个槽纹可以包括端部特征等。

[0330] 然后,滤芯730通常包括定位在第一(入口)流动端(或面)731a和相反的第二(出口)流动端(或面)731b之间的延伸部中的介质包731。因此,类似于滤芯430,滤芯730具有直通流动构造。

[0331] 另外,类似于滤芯430,滤芯730在其上包括外壳密封安排765。外壳密封件安排765通常包括外壳密封构件766,所述密封构件以某种方式并且在某个位置紧固到过滤器滤芯730的其余部分,使得所述密封构件可以与使用中的空气滤清器外壳形成可释放的密封。为了促进这一点,密封构件766通常将是类似于上文针对密封构件466所述的弹性材料。并且,如果需要,除了进行修改以在介质包731中容纳圆形形状之外,还可以使用如前所述的技术和特征将密封构件766紧固在适当的位置。

[0332] 如同密封构件466,在描绘的示例性总体外壳密封安排765中,密封构件766被构造和定位为夹紧密封件(或轴向夹紧密封件)768。因此,在使用过程中它在其可以在密封压力下被夹紧在两个外壳部件(类似于滤芯430)之间的位置中围绕滤芯730的周边延伸。

[0333] 仍然参考图35,所描绘的过滤器滤芯730包括预成型件775x,所述预成型件具有位于其上的任选的手柄安排775,在所述实例中,所述手柄安排与滤芯进口端731a相邻定向并且具有在远离出口端731b的方向上从所述进口端突出的手柄桥接件775b。这定位并定向手柄安排775,其中可以容易地抓住手柄安排以便管理诸如图37的空气滤清器700的空气滤清器的维修,可以将空气滤清器与滤芯730一起使用。

[0334] 预成型件775x和手柄安排775可以是(但是对于特定形状而言)类似于上述的预成型件和手柄安排475。

[0335] 应当注意,滤芯730可以任选地包括格栅件(未示出)作为包括手柄安排775的预成型件775x的一部分,类似于图20的任选格栅件475y。

[0336] 仍然参考图35,所描绘的滤芯730包括任选的保护壳780,类似于以上针对滤芯430讨论的任选的保护壳480。所描绘的特定壳体480至少从密封件安排765延伸到介质包端部731b,尽管替代方案是可能的。它可以包括跨端部731b延伸的任选格栅(未描绘),类似于滤芯430。在典型的应用中,壳体780将类似于壳体480,并且因此可以包括预成型的模制塑料件的一部分,在组装过程中介质包731将被定位在所述模制塑料件中。

[0337] 应当注意,所描绘的壳体780具有带有圆形截面的侧壁,与介质包731匹配。替代方案是可能的,并且实际上,外壳780的侧壁可以具有不模仿介质包731的的形状的形状,例如类似于上文讨论的壳体480。

[0338] 将注意力指向图36,其中以分解视图描绘了具有选定部分的滤芯730。应当注意,

在图36中,具有手柄安排775的预成型件775x未被示出相对于密封件768分解。

[0339] 参考图36,应当注意,介质包731被描绘为围绕中心731c的卷绕物,该中心731c关闭以使未过滤的空气从中通过。同样,典型的方法将是根据上文引用的美国申请7,967,886在中心731c中模制出中心芯部。

[0340] 比较图35和图36,可以看出,所描绘的特定密封构件766包括具有第一轴向定向轴向(外壳)密封表面766x和相对的第二表面766y的安排。密封构件766的外周边766z也是可见的。密封构件766是带轮廓的夹紧密封构件,并且任选地包括周边突起/凹陷安排770和夹紧密封表面突起/凹陷安排771,类似于先前针对滤芯430描述的安排。可以使用先前针对这种安排描述的选项。

[0341] 在所描绘的特定滤芯中,突起/凹陷安排770包括四个(在实例中,均匀地)间隔的凹陷770r,并且轴向夹紧密封表面突起/凹陷安排771围绕介质包731的周边和滤芯730的其余部分包括四个(在实例中,均匀地)间隔的突起771p。替代方案是可能的。例如,任何突起/凹陷之间的间距都可以存在替代方案;和/或它们的数量可能有所不同。

[0342] 在所述实例中并且有利的是,周边凹陷770r均与密封表面突起771p对准;即,根据所提供的描述,密封构件766与这些特征轴向对准。这种阶梯式安排可以有利地如本文先前所表征,但是替代方案是可能的。

[0343] 因此,特定滤芯730相对于密封构件766确实具有180°的旋转对称性。实际上,它还具有90°的对称性,因为在适当的密封表面和外壳的情况下,密封构件将在四个均匀径向间隔的旋转取向中的任意一个上与自身对准(或安装)。

[0344] 应当注意,滤芯730可以设置有如本文所述的特征,从而促进密封安排765的实现而没有变形或滚压问题。这可以通过参考图36来理解,其中保护性预成型件780被示出具有包括前述类型特征的周边突起785。

[0345] 当然,滤芯730可以如前所述地构造,其中密封构件766被在以下位置上模制就位:第一预成型件,其包括保护性预成型件786;以及第二预成型件,其包括手柄构件775,所述手柄构件嵌入到所产生的密封安排765中;并且如前所述,其中模制件与介质包731接合。然而,如先前所指示的,替代方案是可能的。

[0346] 在图37中,描绘了具有外壳主体701和入口盖702的空气滤清器组件700。所描绘的外壳在703处具有出口安排,并且除了被配置成用于接收圆形滤芯而不是椭圆形滤芯之外,可以大体上类似于以上讨论的外壳401(图13)。

[0347] 空气滤清器组件790可以在入口盖702中包括进口特征和预清器特征,例如具有如先前针对较早的实施例所描述的排放出口706。当然,分离器管(未示出)将以阵列定向以便容纳整个圆形形状。

[0348] 总之,图35至图37提供了如何可以任选地在具有圆形截面形状(而不是椭圆形截面)的滤芯中实现上述原理的实例。本文结合以下内容描述选定特征和变型:周边突起/凹陷密封安排;带轮廓夹紧密封表面突起/密封安排;并且可以否则根据图35至图37利用滤芯和空气滤清器实现其他滤芯特征和外壳特征。

[0349] B. 特征的示例性变型允许将预清器安排的一部分包括在滤芯上,图38至图41

[0350] 在上文中,结合空气滤清器组件400,描述了一种预清器安排410,其包括被定位为入口盖的一部分的多个预清器或分离器管411。关于这一点,将注意力指向对图14至图



17的描述。

[0351] 如图所示,类似的预清器可以用于以上结合图37讨论的空气滤清器组件700中。期望对于圆形外壳,对于圆形形状,预清器管411的数量及其在管阵列中的取向将可能改变。然而,操作原理将保持相似。

[0352] 可以预料的是,在一些情况下,可能希望包括紧固到滤芯(即与滤芯成一体)的预清器的一部分,而不是将其整体定位为外壳的一部分。可以参考图38至图41来理解其实例。

[0353] 首先参考图38,描绘了空气滤清器组件800,其包括外壳801,所述外壳包括主体部分802和可移除的入口盖803。在所描绘的实例中,外壳主体802包括气流出口安排805,并且入口盖803包括空气流动进口安排810和灰尘排放器安排820。

[0354] 参考图38,进口安排810包括预清器或分离器管811的阵列,除本文所述外,其可被配置成用于如先前针对管411所述地那样操作。应当注意,管811的特定阵列被配置成用于如下文进一步描述的圆形(介质)安排。

[0355] 外壳800在接头825处可分开以便安装滤芯,其中在两个部件802、803之间利用通过封闭安排(在所述实例中包括门锁826)紧固的压力来定位主过滤器滤芯的夹紧密封件。替代方案是可能的。

[0356] 仍然参考图38,在828a处安装柱安排被定位成用于帮助将空气滤清器组件紧固在设备上的适当位置以供使用。替代的安装安排和安装安排的构造是可能的。

[0357] 仍然参考图38,在邻近出口805的829处提供分接头安排829,所述分接头安排可以用于多种设备安排,包括例如压力指示器和/或质量空气流量传感器(MAFS)等。

[0358] 在图39中,描述了组件800的分解透视图。在此,内部接收的主过滤器滤芯830是可见的。

[0359] 图39中还描绘了任选的安全滤芯860。任选的安全滤芯861可以被配置成用于类似于图15的安全滤芯435那样操作,包括:介质861,其由预成型件862围绕;密封构件863和手柄安排864。还描绘了介质间隔件867,其还可以有助于确保相对于主滤芯830的适当间隔和定位。

[0360] 除了指出的以外,滤芯830可以大体上类似于滤芯730。具体地,示例性滤芯830不包括滤芯730的任选的手柄安排775,而是包括进口预成型件840p,所述进口预成型件包括任选的(进口)端盖840,其上包括分离器管区段842的阵列。通常,除了穿过分离器管区段842的空气之外,盖840是关闭的,以使空气进入滤芯830的介质包中。分离器管区段842被配置成用于以定位在入口盖803内的阵列的形式接合(插入)选定的一些分离器管进口区段811i,以便形成分离器管进口预清器安排,以便进行类似于前述预清器的操作。

[0361] 仍参考图39,应当注意,滤芯830包括类似于密封安排765的外壳密封安排870。替代方案是可能的。

[0362] 参考图39,外壳主体802被定位并配置成与端部802e相邻,以便在夹紧密封安排870中接收与其相关联的突起/接收器安排的四个单独构件。因此,滤芯830对于密封件870具有90°旋转对称性,因为如果并且当使用相等形状和间距的单个夹紧密封表面突起/凹陷构件和外周突起/凹陷构件时,它可以沿四个取向中的任何一个旋转定位。当然,它也具有180°的旋转对称性。

[0363] 滤芯830可在四个旋转方取向内定位的最终结果意味着将优选的是,管 区段842也被定向成可以与滤芯830一起在四个旋转取向上对准并且仍然配合入口盖803的安排。这由所示的管区段842和811i的图案(在所述实例中为+形或加 号形)提供。

[0364] 在图39A中,描绘了滤芯830的分解透视图。再次,夹紧密封构件870 可以大体上类似于上文讨论的夹紧密封构件766。这对于介质包831和保护盖832 也是如此。然而,如上所述,代替在其上具有手柄构件。滤芯830包括预成型件 840p,所述预成型件包括盖840,所述盖具有定位在其上的各种管区段842,并且 提供了空气通过盖840到介质的流动通道。

[0365] 应当注意,如果需要,除了管区段842之外,预成型件840p可以设置 有先前描述的一般类型的手柄构件。作为预成型件840p的一部分,除了模制手柄 构件之外,通常将需要的全部将是确保外壳中的滤芯上的管区段842的阵列(作为区段811i)被定向成允许用于手柄构件的间隙。

[0366] 在图40中,提供了总体沿图39的线40-40截取的空气滤清器组件800 的示意性剖视图。内部接收的主过滤器滤芯830和安全过滤器滤芯860是可见的。(应当注意:保护盖832上的格栅件832g跨介质包831的出口端延伸。另外,应 当注意,中心插塞831p在介质包831中)。

[0367] 示出了由管区段842形成并且突起到离心灰尘分离器区段811i中的分离 器或预清器管890。在图40中,示出了离心式灰尘分离器区段的选定的进口分离 器管被移除以便于理解。与外壳入口盖上相反,除了清洁空气接收器区段842被 定位在滤芯830上(与之集成)之外,由特征811i和842的组合产生的分离器管 890可以类似于先前描述的管进行操作。

[0368] 应当注意,所描绘的管区段842通常具有圆形的外周边和内周边。替代 方案是可能的。然而,圆形管区段将是典型且优选的。

[0369] 通常,由管区段842(在预成型件840p中或穿过所述预成型件)相对于 由相邻介质包端部标识的边缘(相邻流动端)周边区域提供的空气流动开放流动 面积的总和应当足以获得穿过产生的滤芯的良好的空气流动而没有不希望的限制。通常,由管842的总数表示的开放面积将是:介质包的邻近管区段842的端部区域的至少5%;通常至少是所述端部区域的10%;经常至少为所述区域的15%。尽管替代方案是可能的,但是通常由管区段842提供的开口将不包括超过该面积 的约50%。

[0370] 从介质包端到周边盖部分的间距(在图40中以N尺寸表示)应当足以 确保来自管区段842的出口流动可以很好地分布在介质的整个端面上。介质与进 口预成型件之间的间距将典型地至少为5mm,通常至少为8mm,并且有时为10mm或更大,尽管替代方案是可能的。通常,为了获得良好的空间利用率,很大的 间距不是优选的。因此,总空间尺寸N通常将不超过25mm,并且通常更小,尽 管替代方案是可能的。

[0371] 在滤芯的进口端上具有盖的预清器安排的操作原理;所述盖包括定位在 其上的集成的清洁空气管(类似于管842),所述清洁空气管可以以多种形状的滤 芯实现。在图41中,示意性地描绘了椭圆形滤芯安排900的实例,所述椭圆形滤 芯安排包括其上具有管区段902的盖901。当然,可以使用替代的管号和阵列中的 位置。

[0372] 如上所述,在对应于区段811i的区段的各种安排中,可以使用对应于区 段842的管区段的各种安排(图38至图40)。特定的安排被定向成使得如果管842 被定向在四个旋转

取向中的任何一个中(旋转90°分开),则它们仍将与管区段811i的阵列匹配/配合。如结合图38至图41的安排所描述的,当管区段包括在滤芯上时,滤芯中的管区段通常将呈阵列,所述阵列将以对应于滤芯密封安排可以适当 地接合并密封到对应的外壳的取向的数量的多个取向来适当地接合进口管区段的 阵列以形成分离器管。因此,对于图38至图40的安排,密封安排允许四个旋转取向,管区段840一样。

[0373] 应当注意,与在其上具有带有分离器管清洁空气进口区段的盖的过滤器 滤芯结合的本文描述的原理可以应用在具有与所述的那些不同的夹紧密封构件或 密封安排的安排中。例如,它可以被使用:周边中有或没有突起/凹陷轮廓;夹紧 密封表面上有或没有突起/凹陷轮廓;并且,可以应用在其中外壳密封安排根本不 是夹紧密封件而是上述类型的径向密封件的一些安排中。还应当注意,所述特征可以与上文在此总体上描述的替代性介质类型一起使用。此外,如果需要,可以 在没有安全过滤器滤芯的情况下应用所述原理。

[0374] 此外,图38至图41的安排被描述成使用抗变形或抗滚压特征,所述特 征由端部芯部或端件(例如,832,图39A)产生,所述端部芯部或端件具有沿着 具有凹陷的端部的周向突起,以便使密封安排的包括安装在其上的突起的部分稳 定。如果需要,具有进口管的端盖的特征可以以不具有这种抗变形特征的安排来 实现。

[0375] VI. 一些附加变型;总体注释

[0376] 一般而言,根据本披露的原理的任选的、优选的应用的过滤器滤芯包括 轴向夹紧密封安排,所述轴向夹紧密封安排具有在使用中但是对于所提供的特征 可能经受朝向或远离介质包的变形的部分。在所描绘的实例中,外壳密封安排是 轴向夹紧密封件,并且轴向夹紧密封件包括下游外壳密封表面,所述下游外壳密 封表面中具有轮廓;并且,提供了预成型件,所述预成型件延伸到密封安排中(在 实例中,跨密封安排的一部分与介质包之间的凹陷),以便提供抵抗这种滚压或变形的稳定性。描述了多种替代方案和一般特征。

[0377] 在所描述的实例中,跨凹陷延伸的结构未完全嵌入密封材料中,而是在 其端部处形成凹陷区段的表面。同样,它通常在此位置处带轮廓,以便于操作。两者都是优选的,但在本文描述的技术的所有应用中不是特别需要的。

[0378] 结合介质包描绘了上述特征,所述介质包可以包括外部形状的变化,例 如椭圆形或圆形。描述了替代介质类型。

[0379] 在本文表征的某些示例性安排中,预清器的一部分被紧固到滤芯(即与 滤芯集成),以便接合入口盖中的另一部分。预清器紧固到滤芯上的部分可以是端 盖,所述端盖上具有分离器管区段,其被定向成用于为与空气滤清器入口盖中的 分离器区段接合,以便有助于以优选方式形成分离器管。

[0380] 表征了各种外壳特征。这些特征包括容纳变形抑制安排的特征,以及用 于选定且优选的预清器配置和操作的一些特征。

[0381] 表征了构造、组装和使用的方法。

[0382] 具体地不要求组件、部件或特征包括本文上文表征的所有示例性特征, 以便获得根据本披露的一些优点。

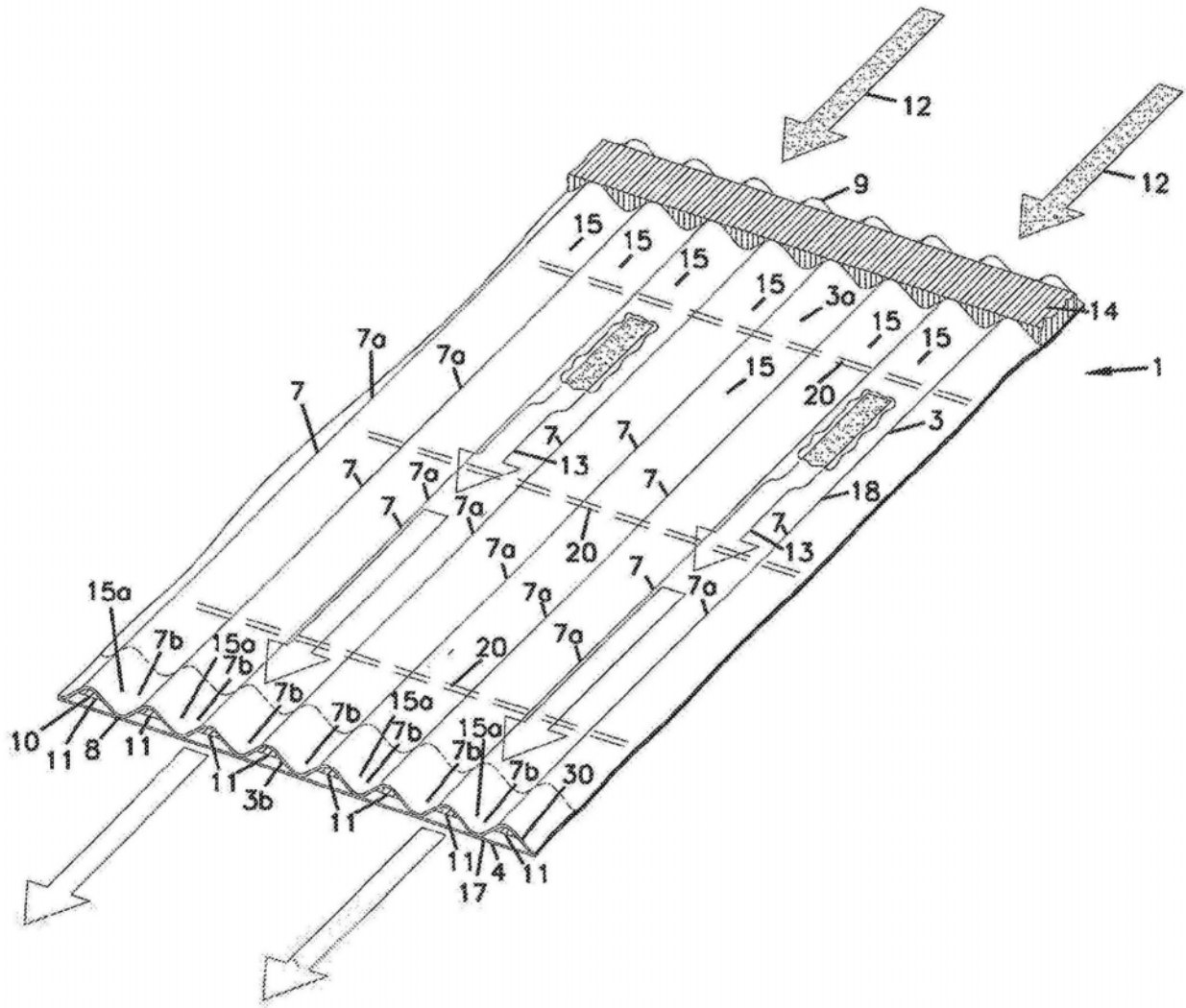


图1

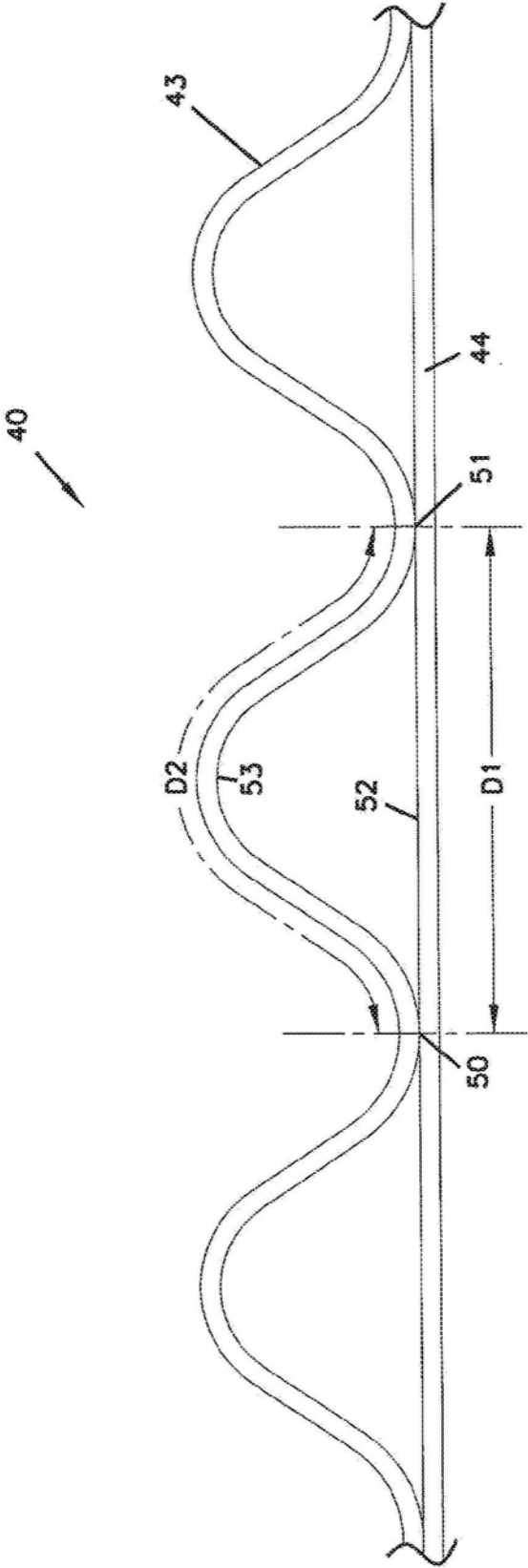


图2

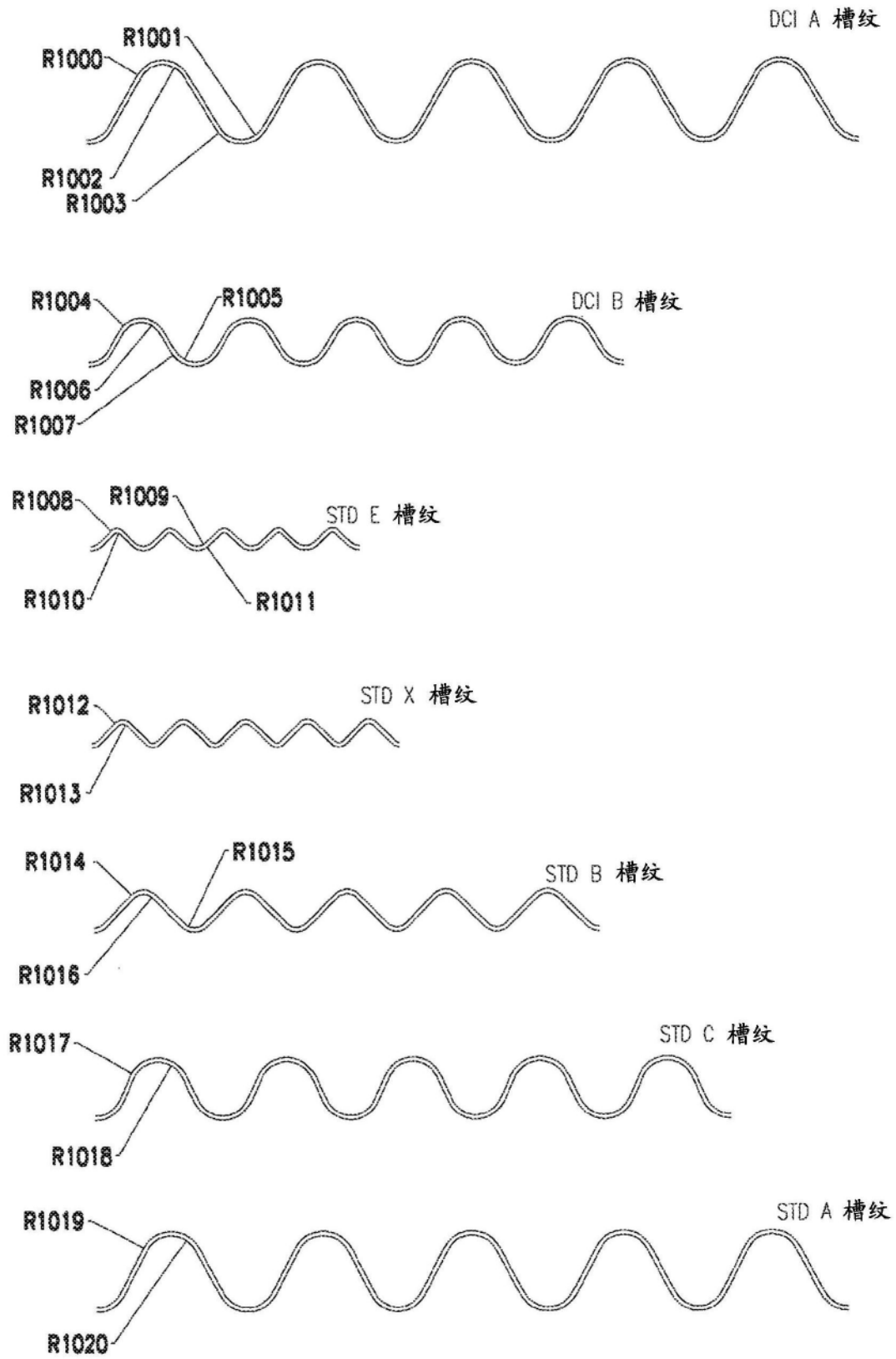


图3



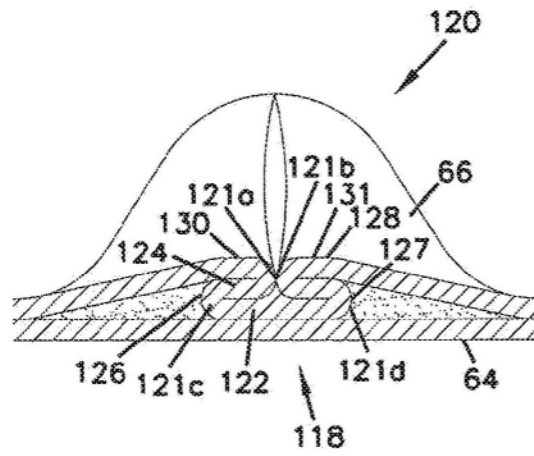


图5

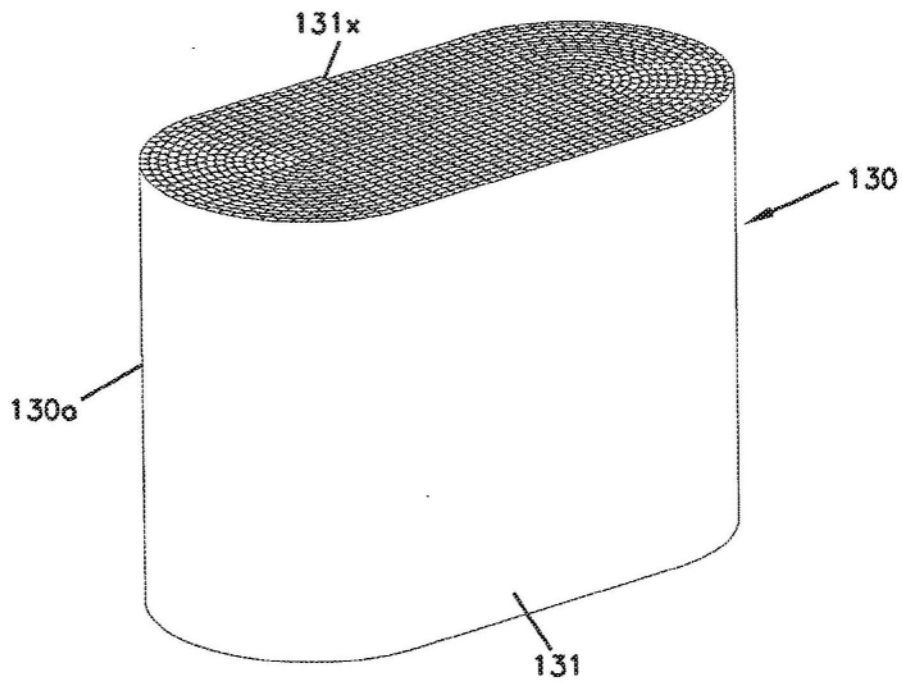


图6





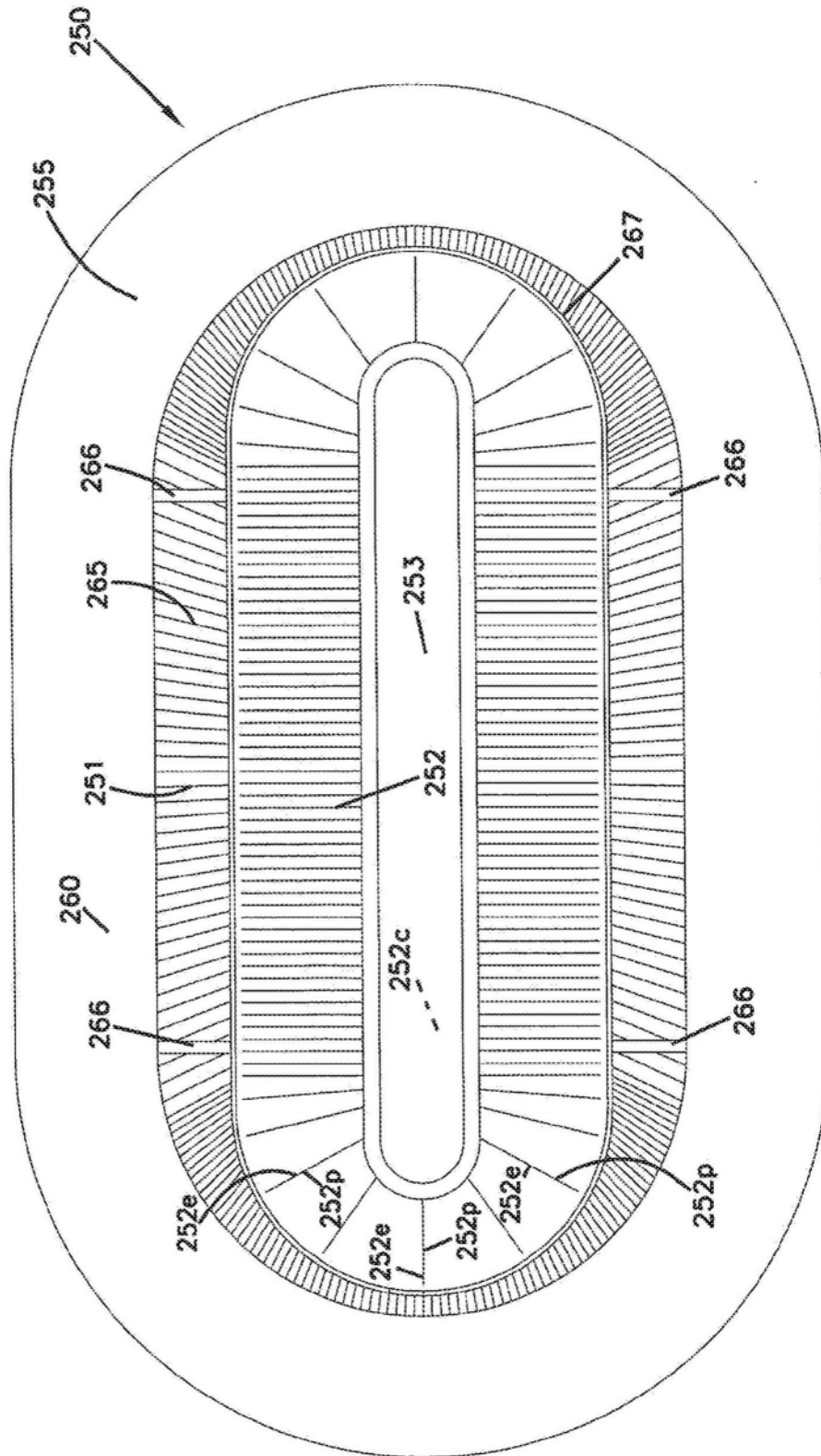


图8

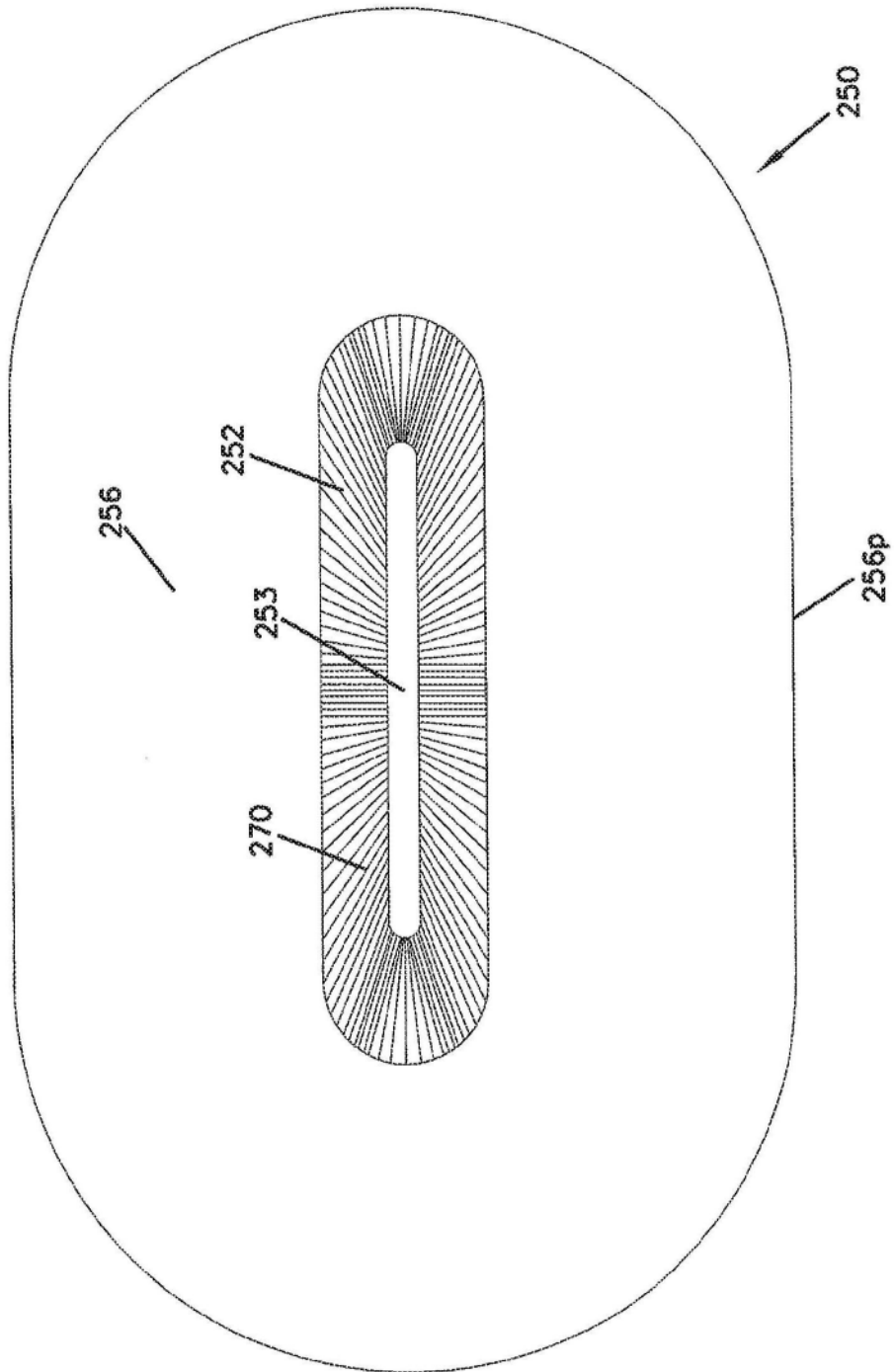


图8A

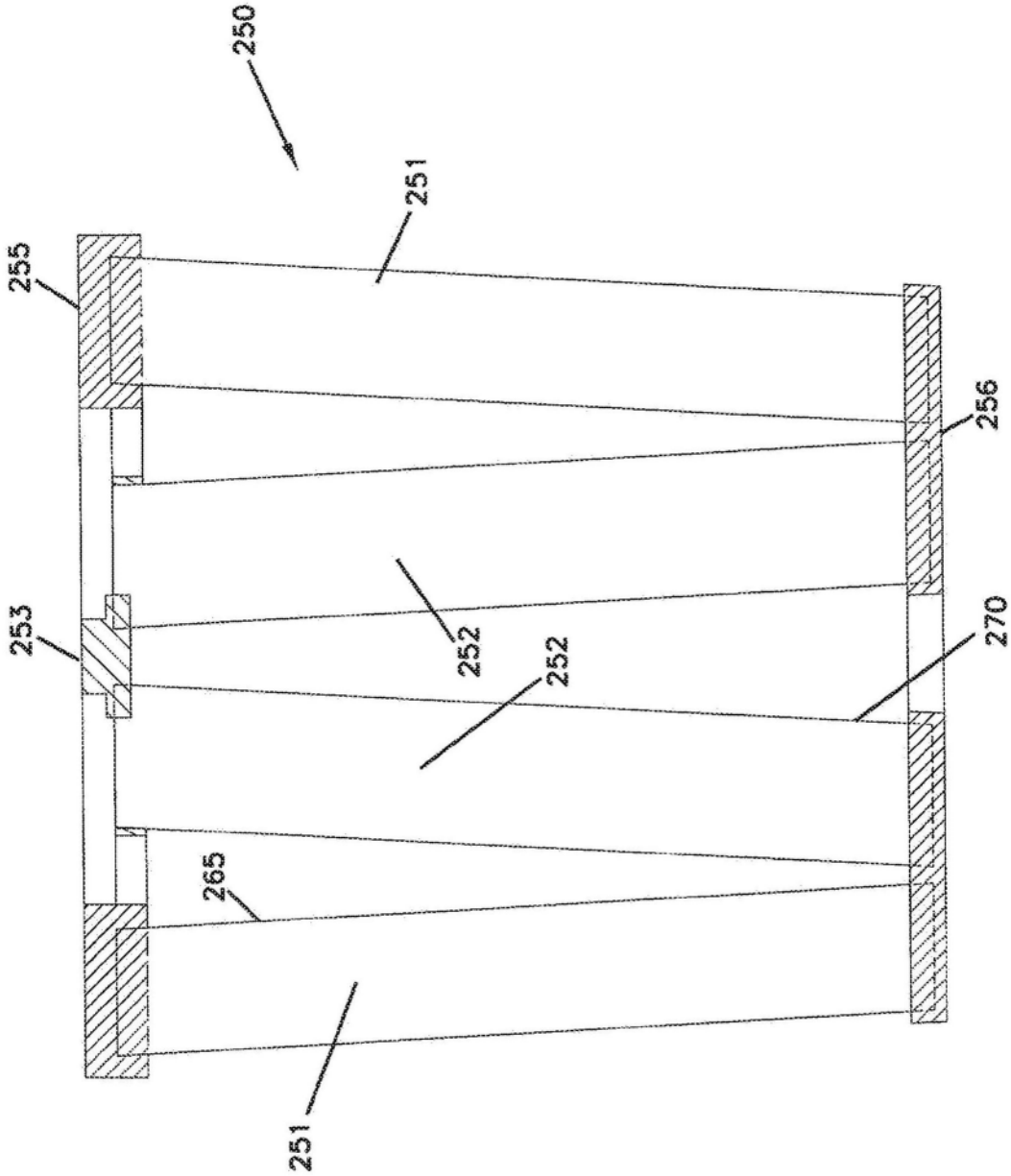


图8B

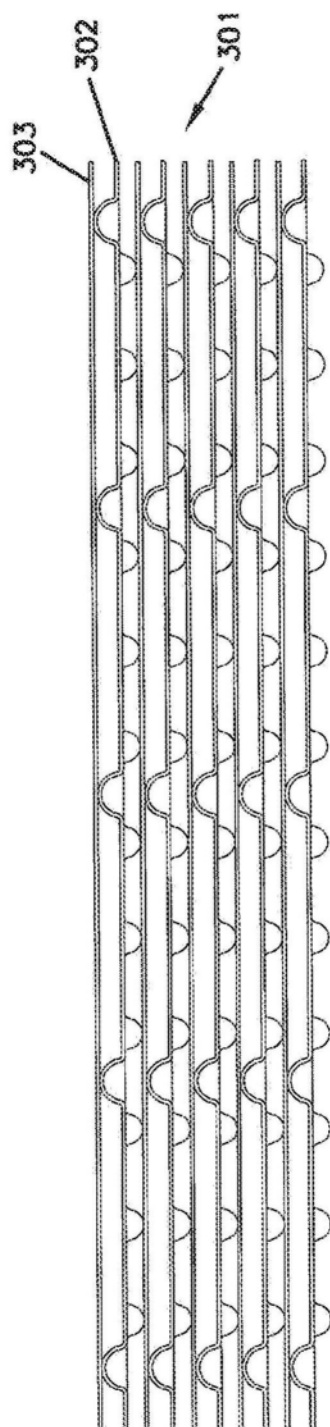


图9

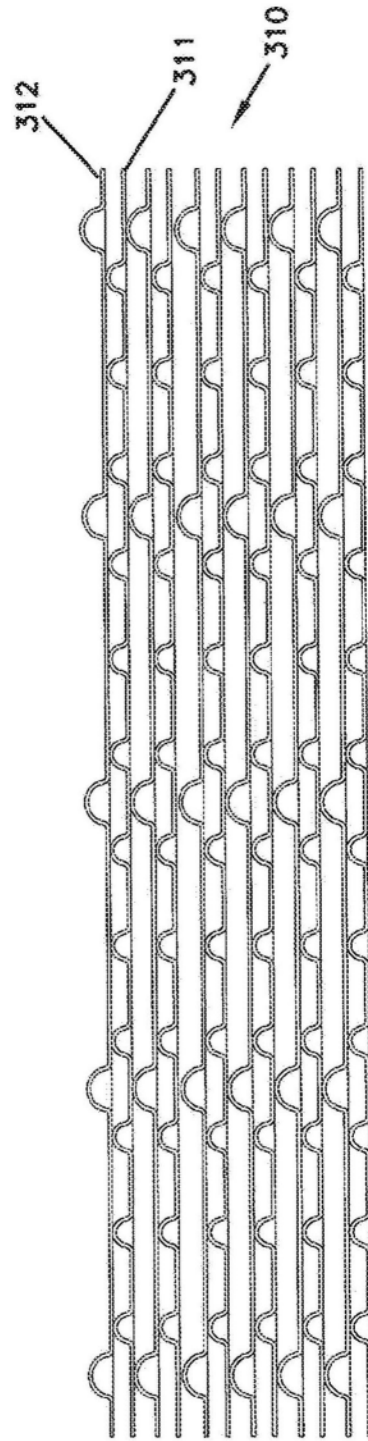


图10

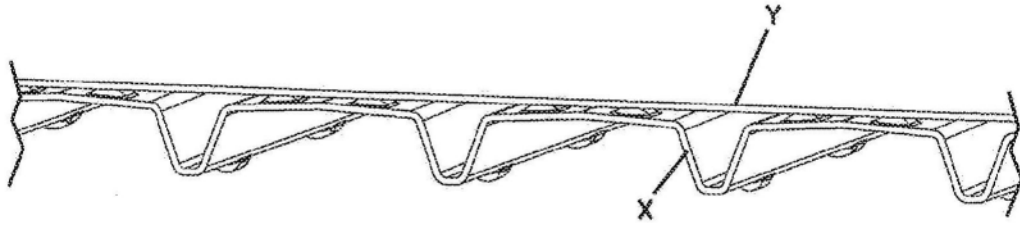


图11A

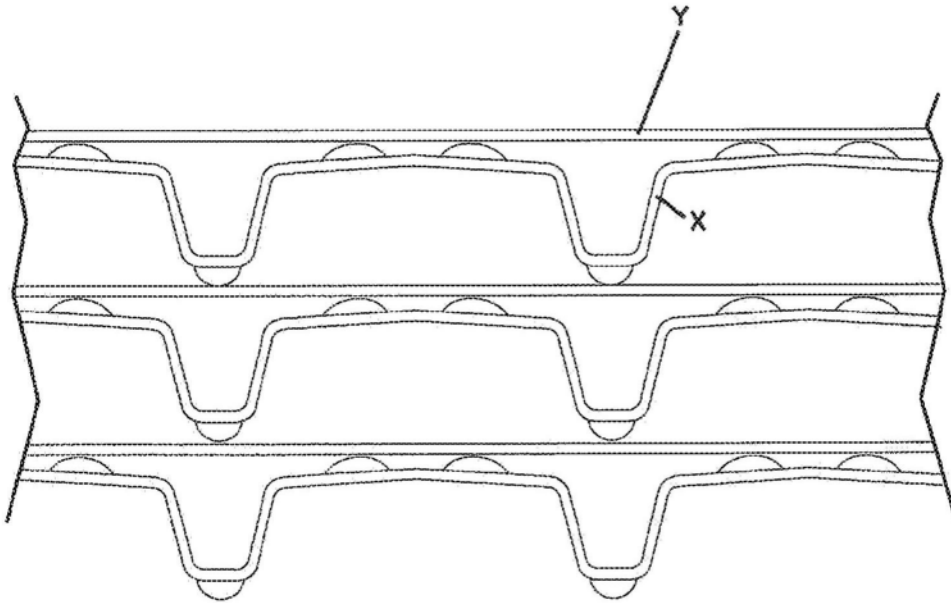


图11B

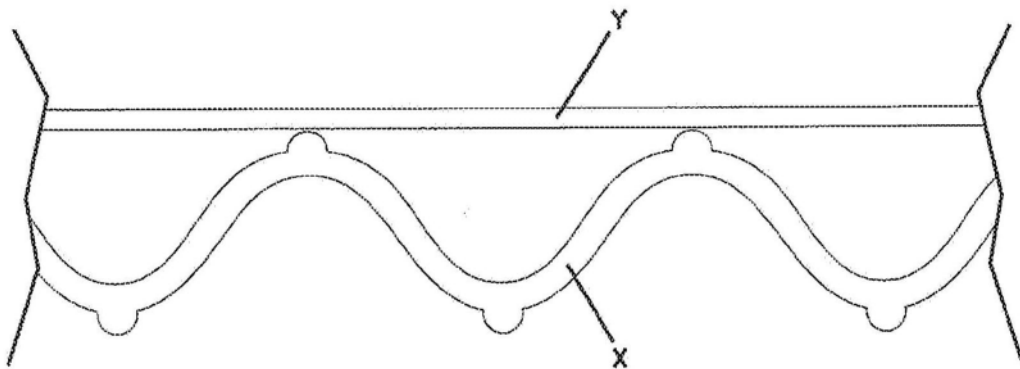


图11C

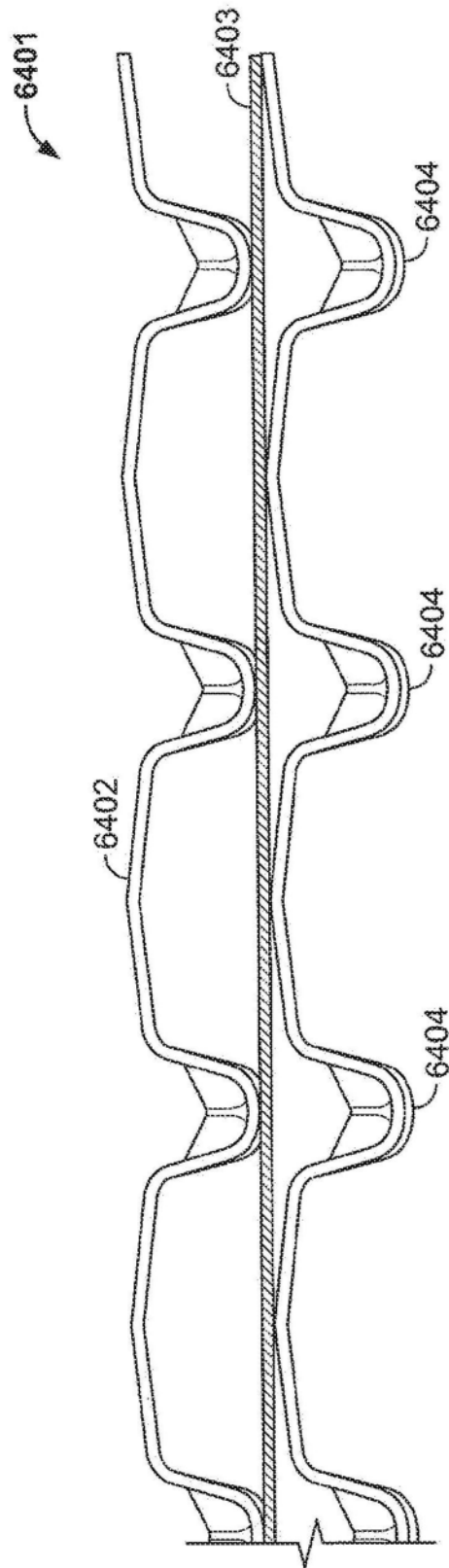


图12A



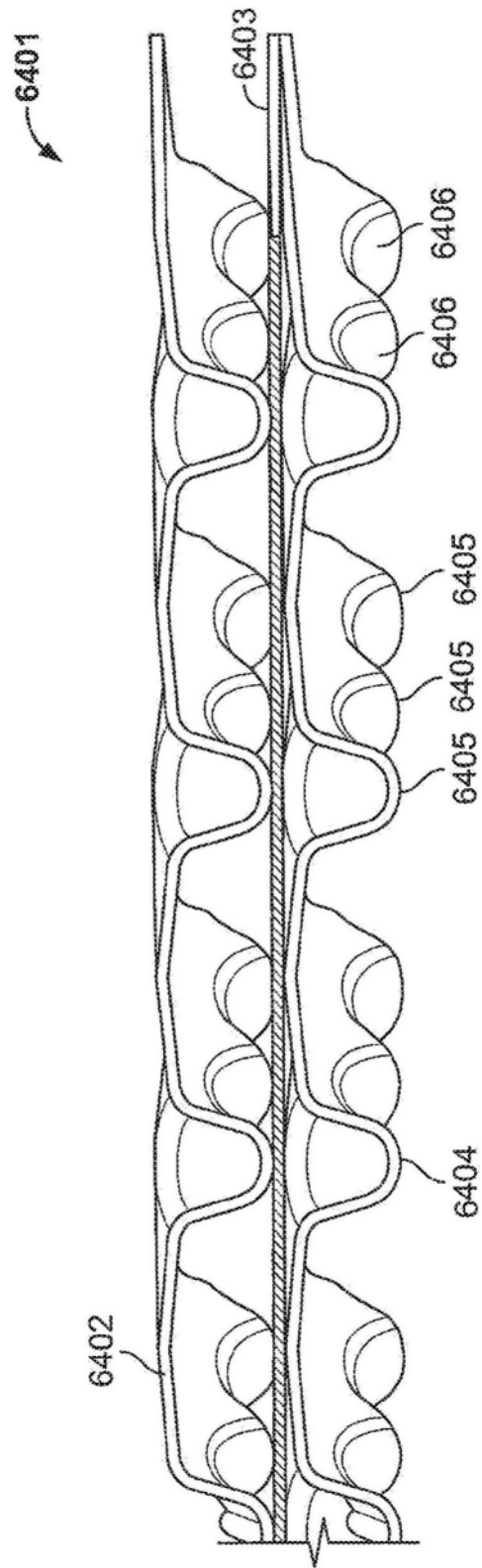


图12B



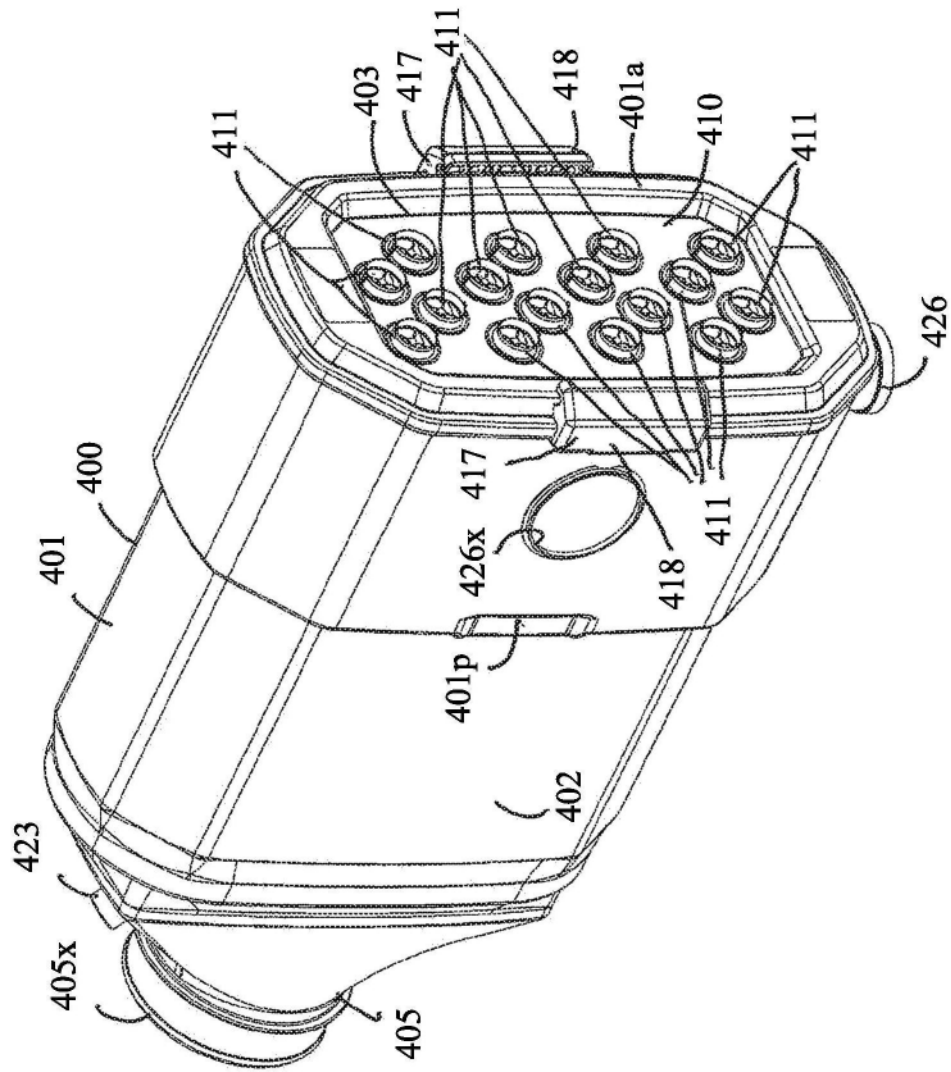


图14

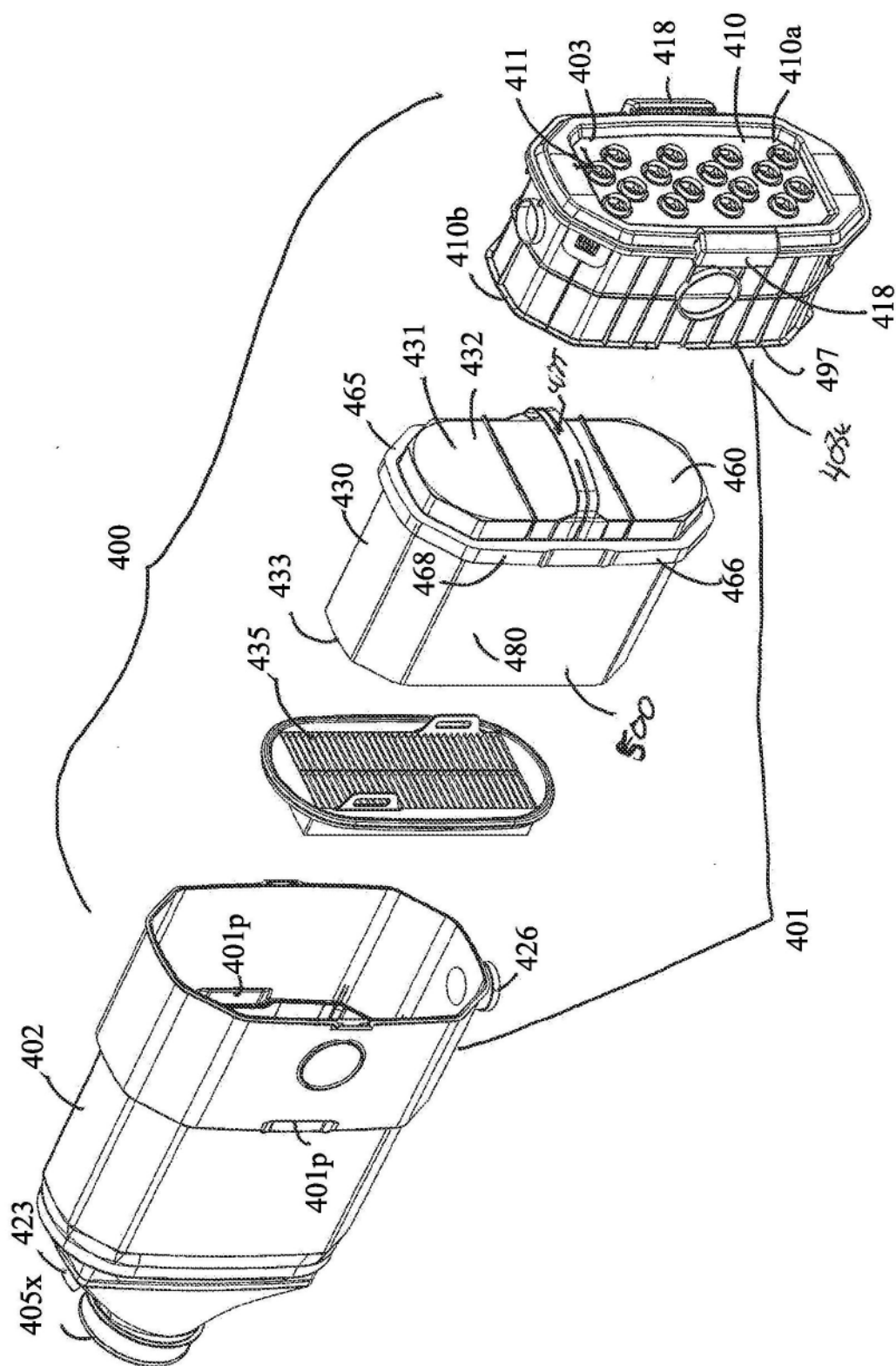


图15

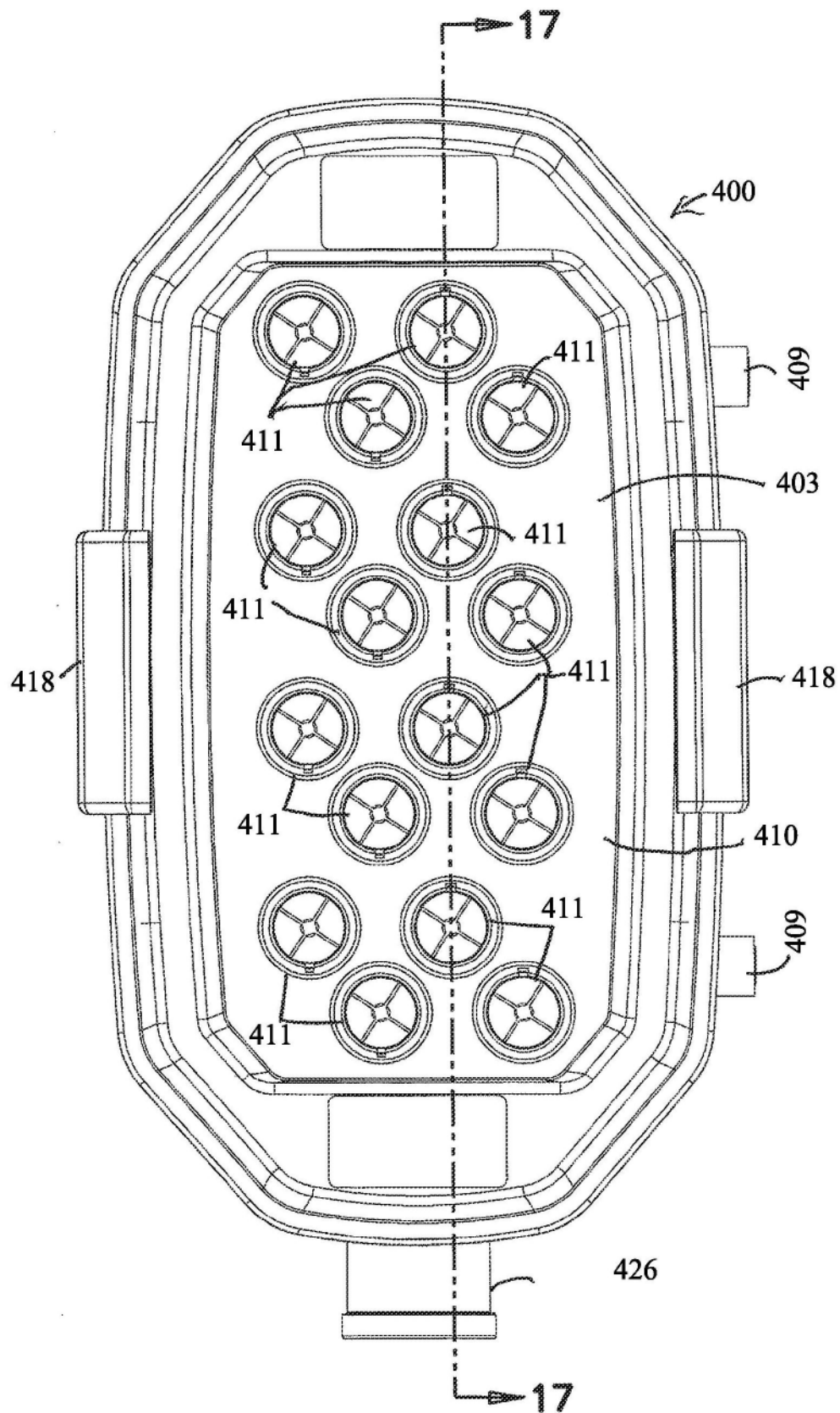


图16

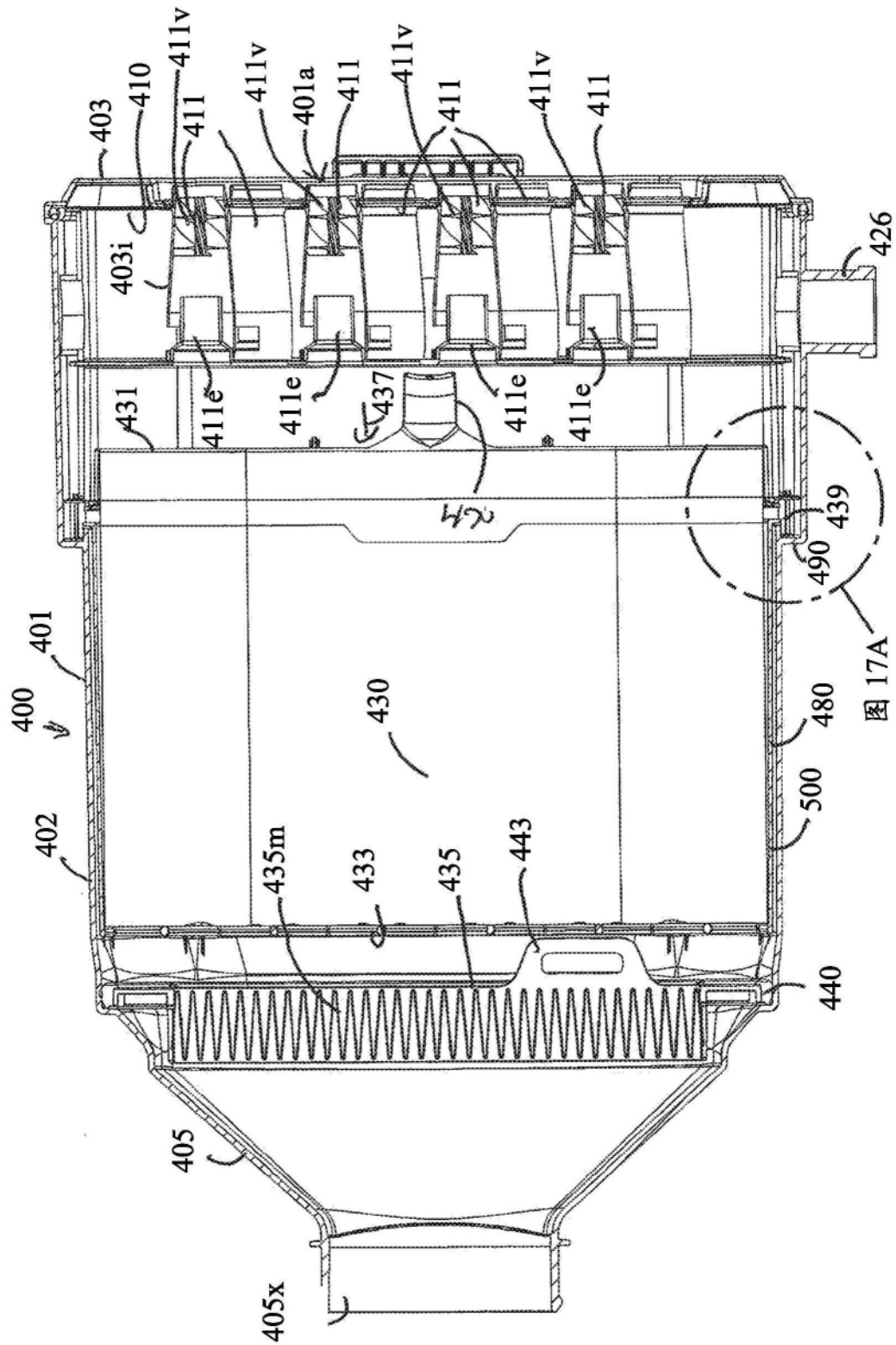


图17

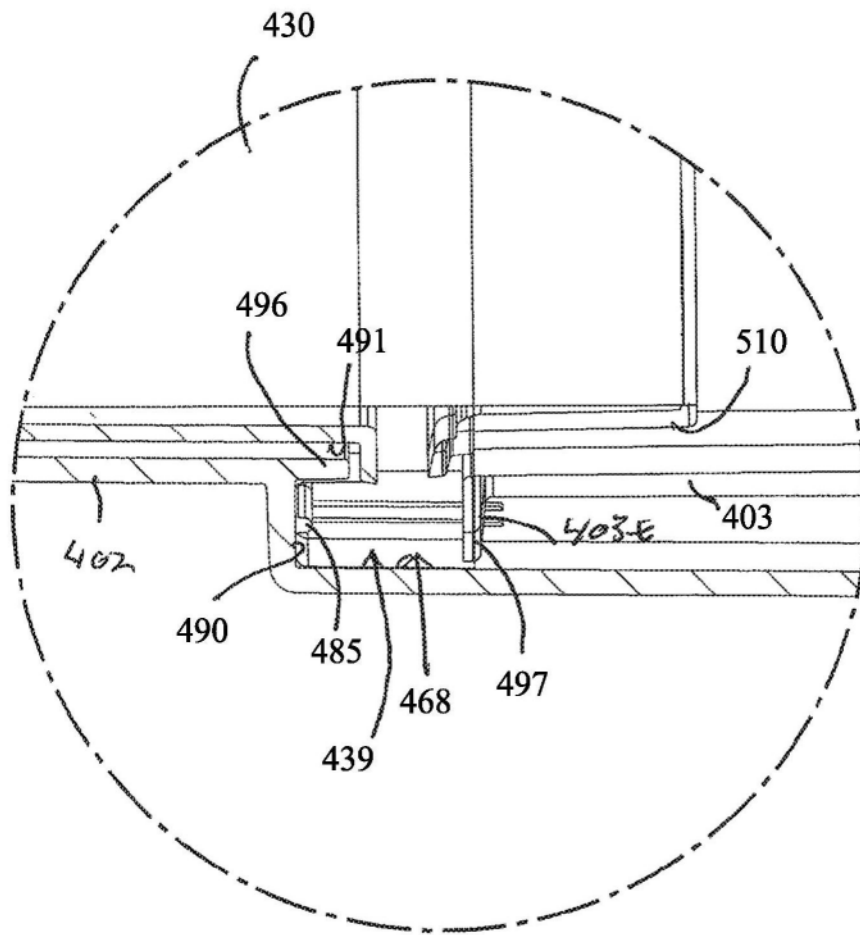


图17A

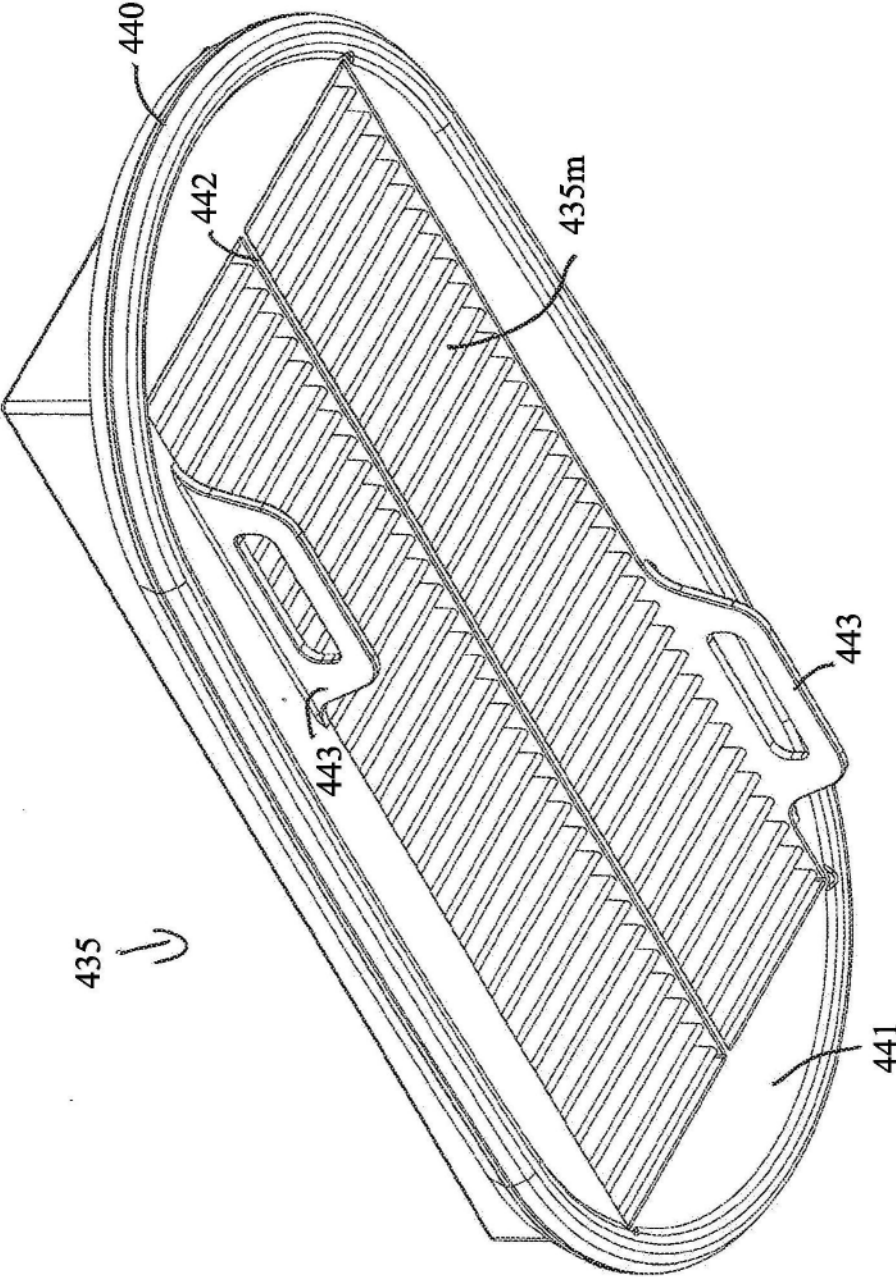


图18



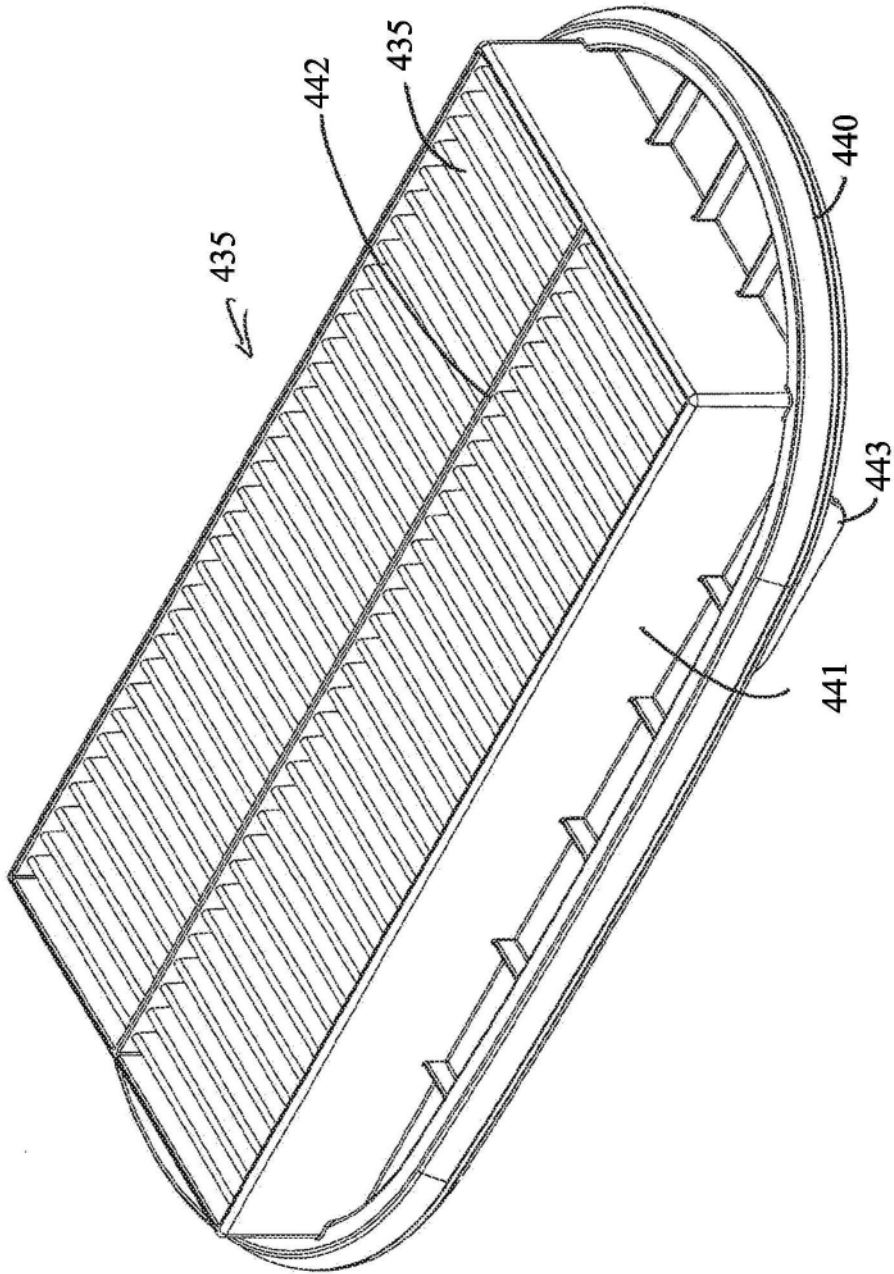


图19

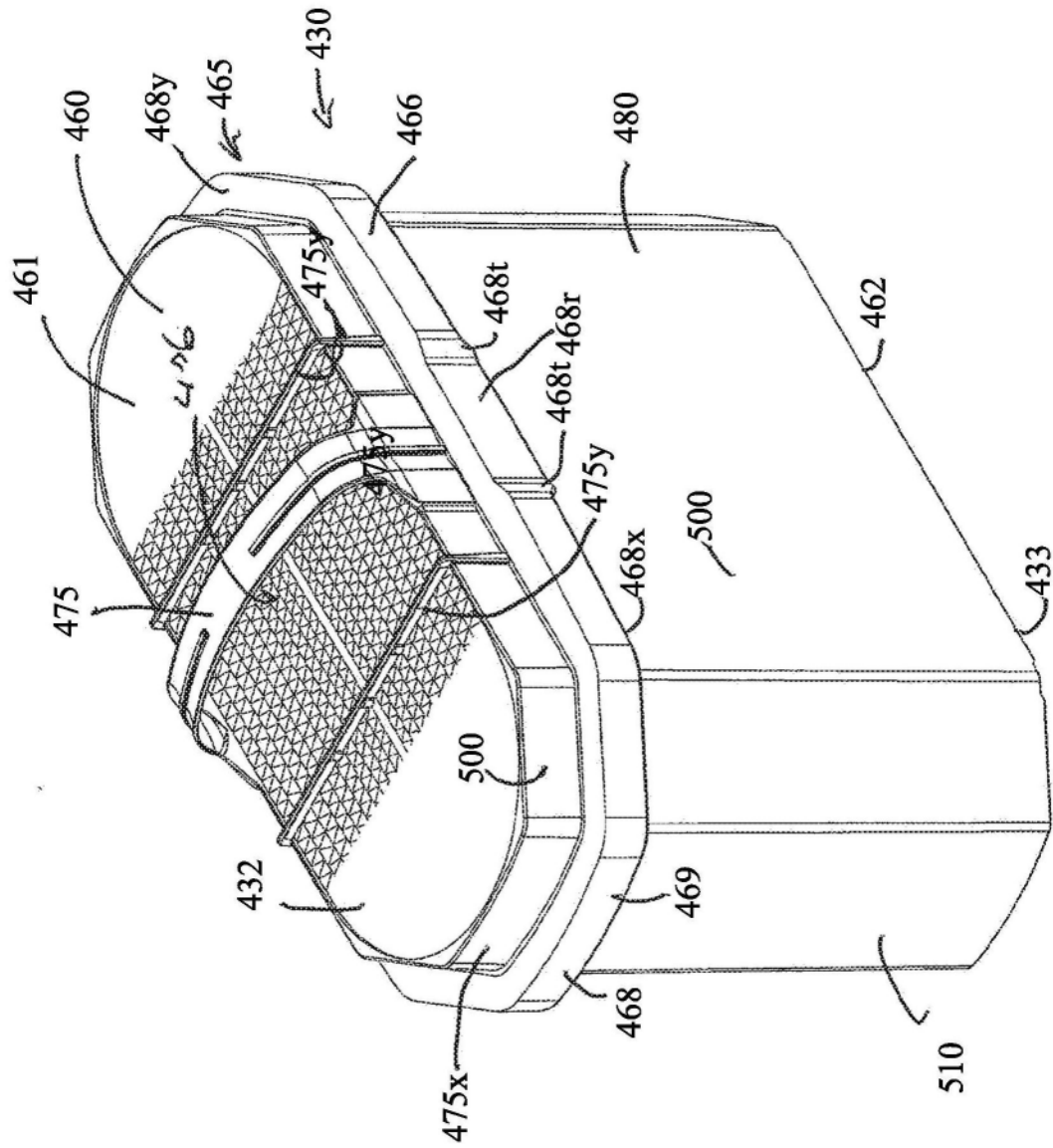


图20



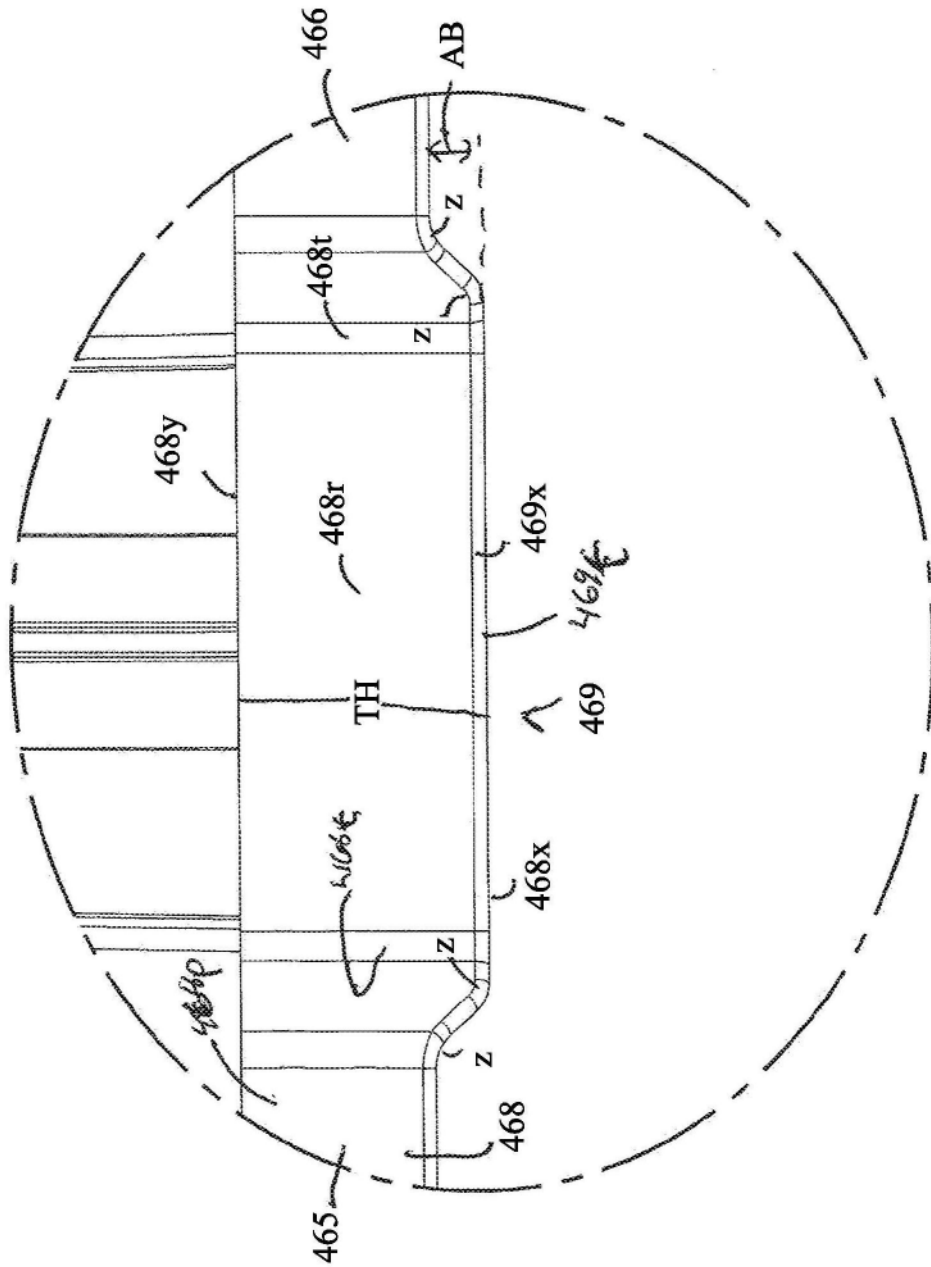


图21A

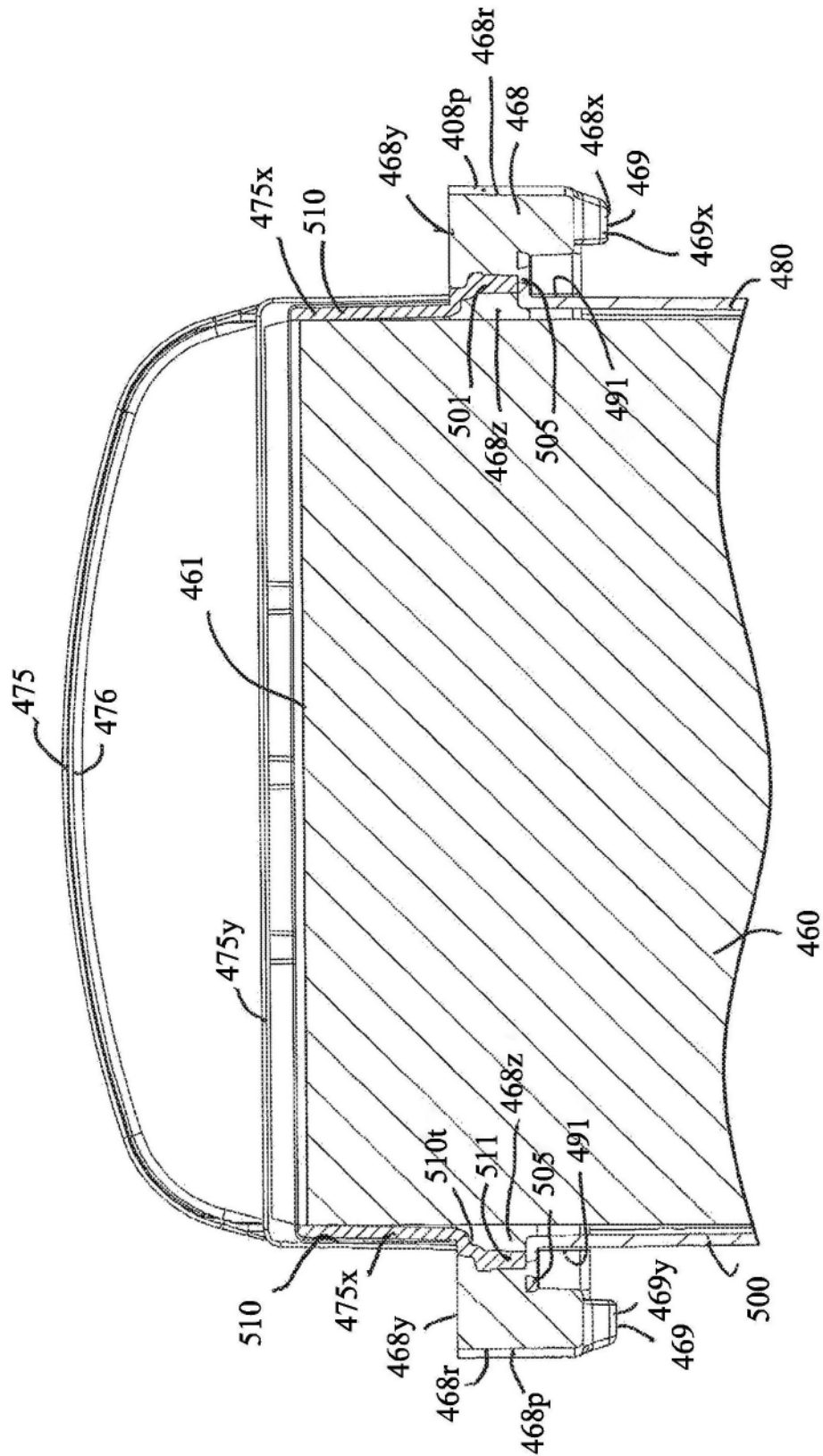


图21B

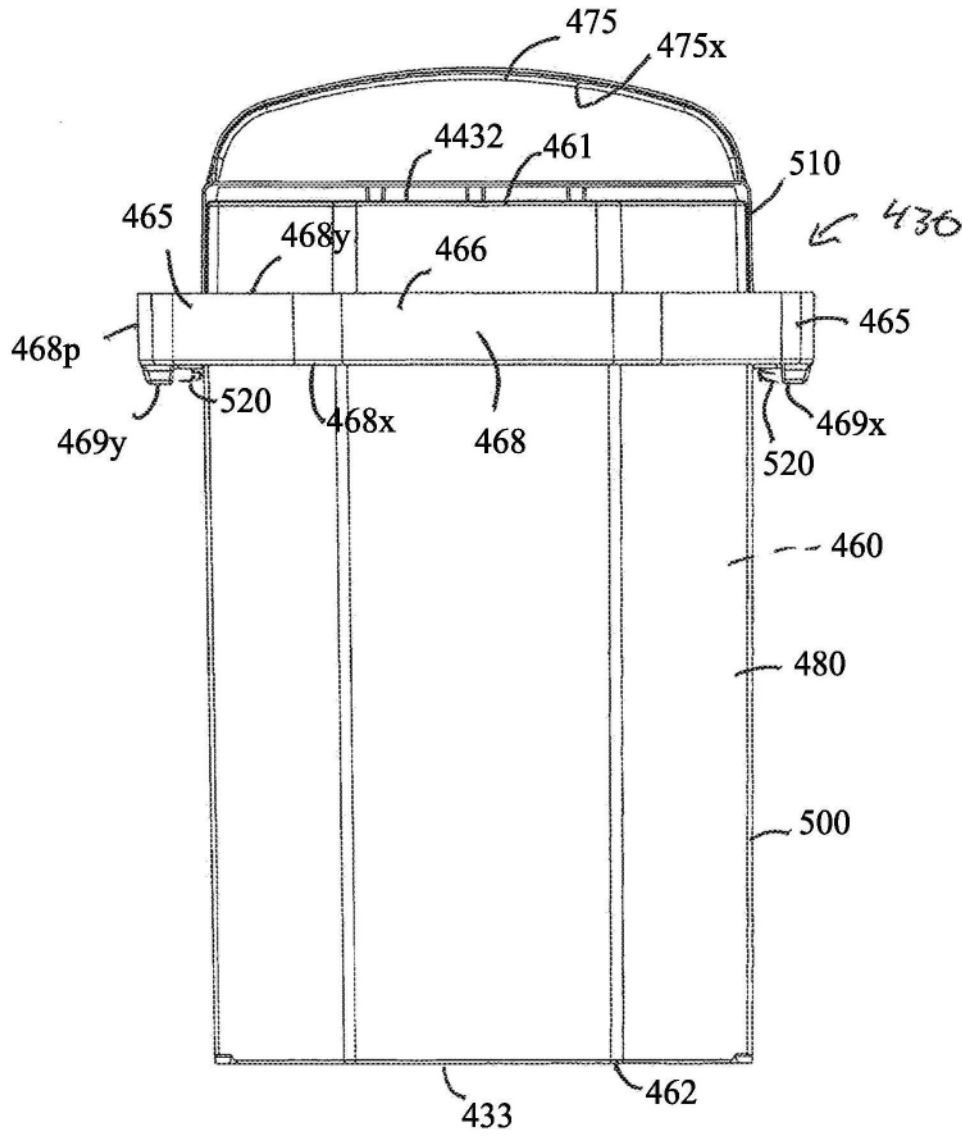


图22

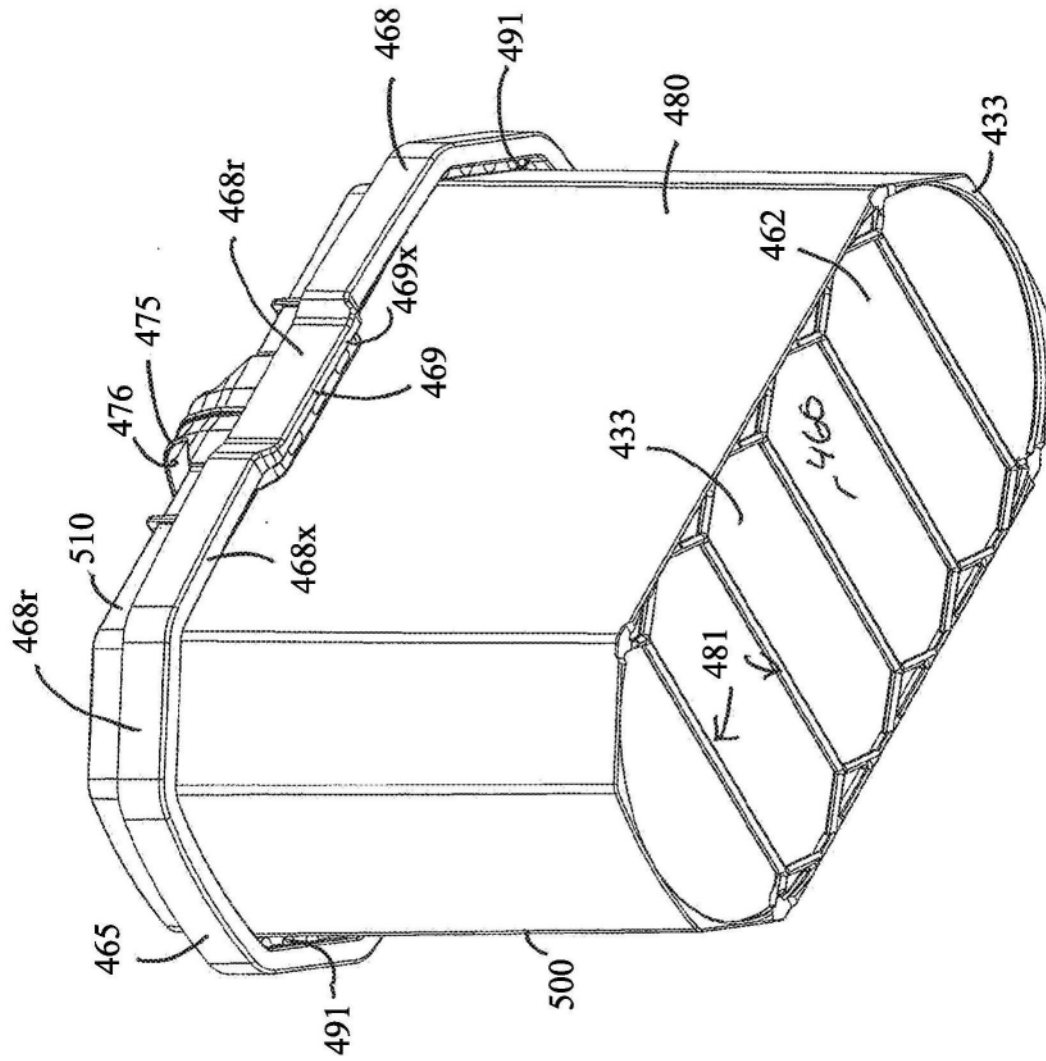


图23

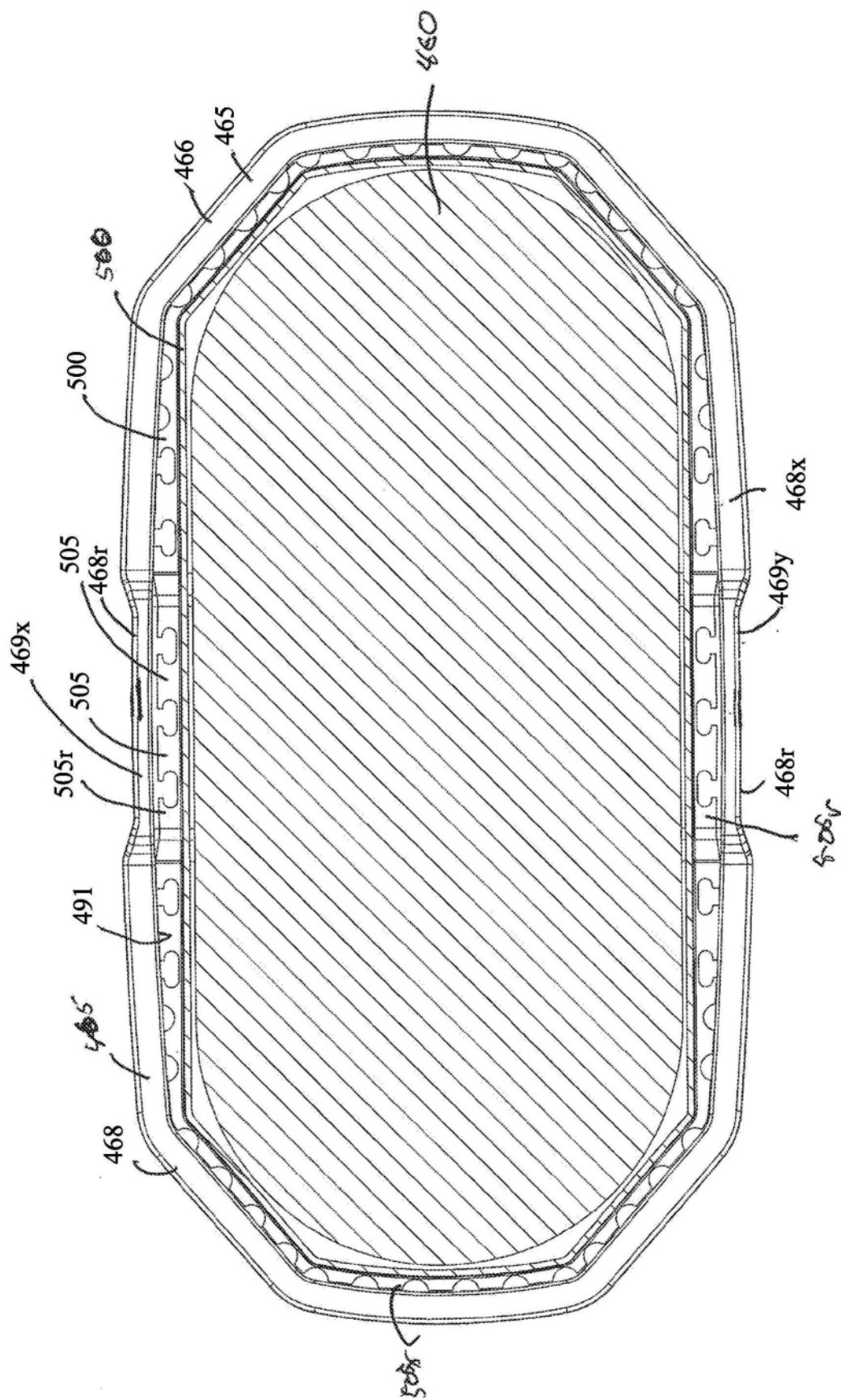


图23A



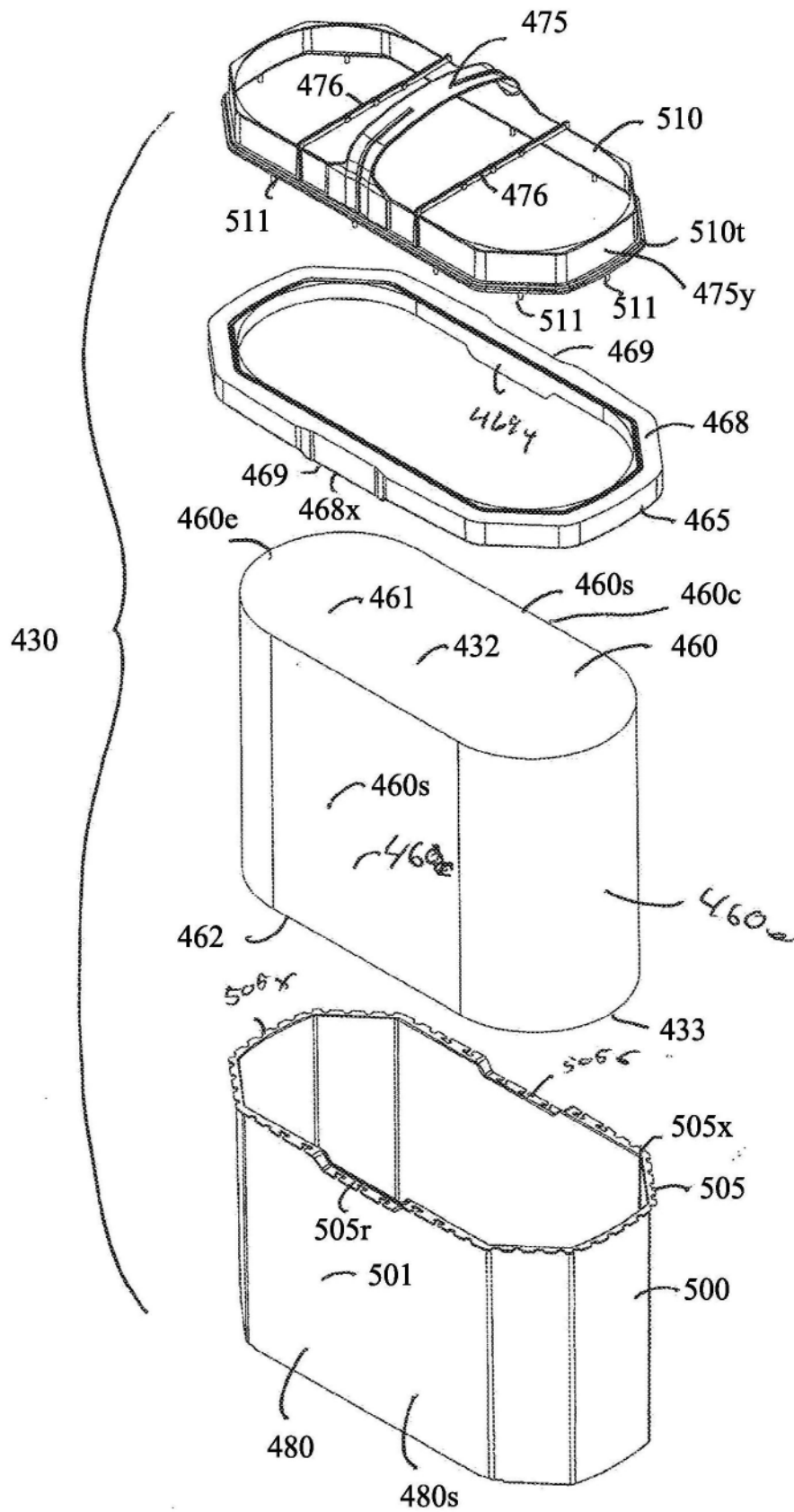


图24

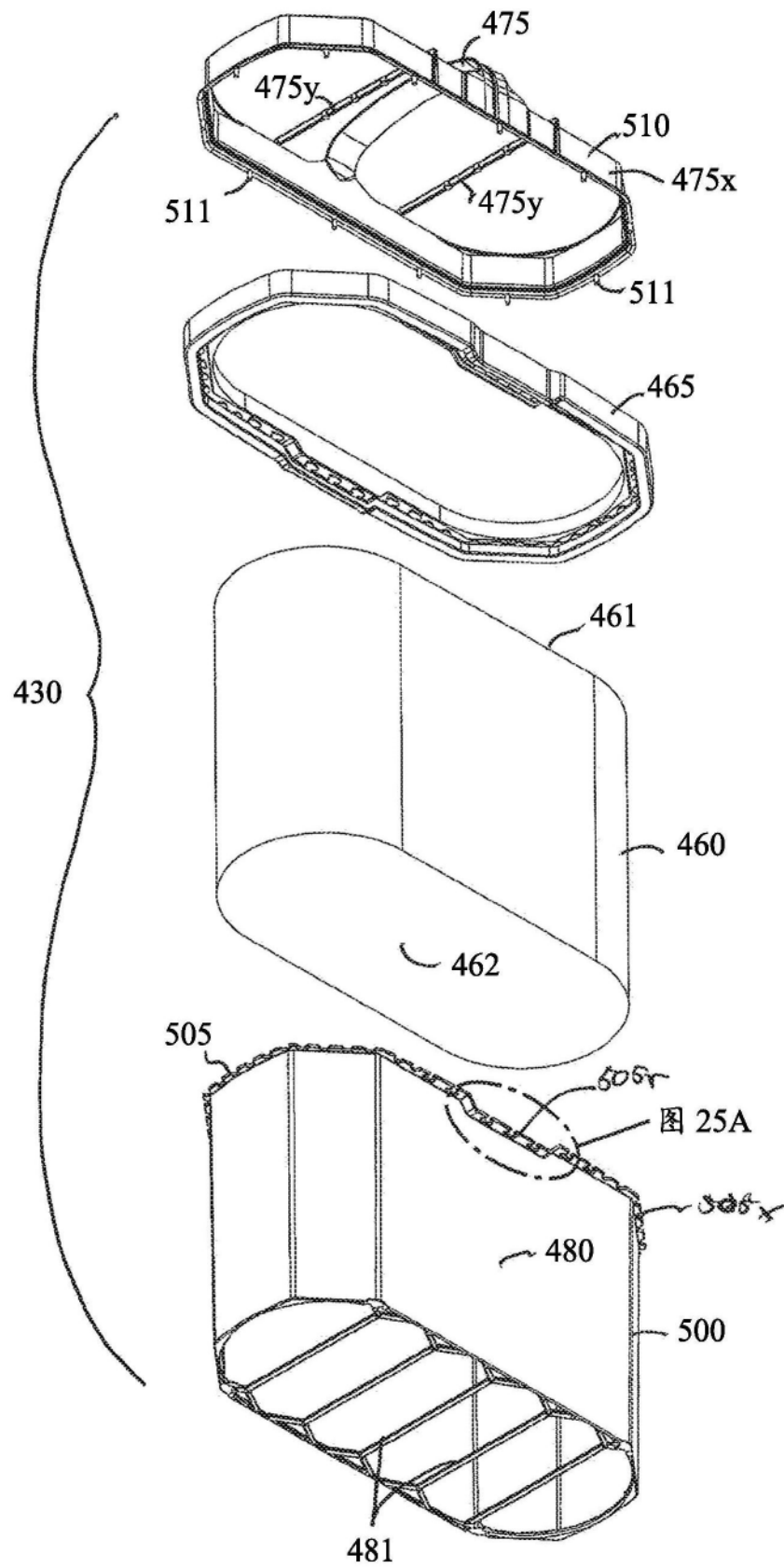


图25

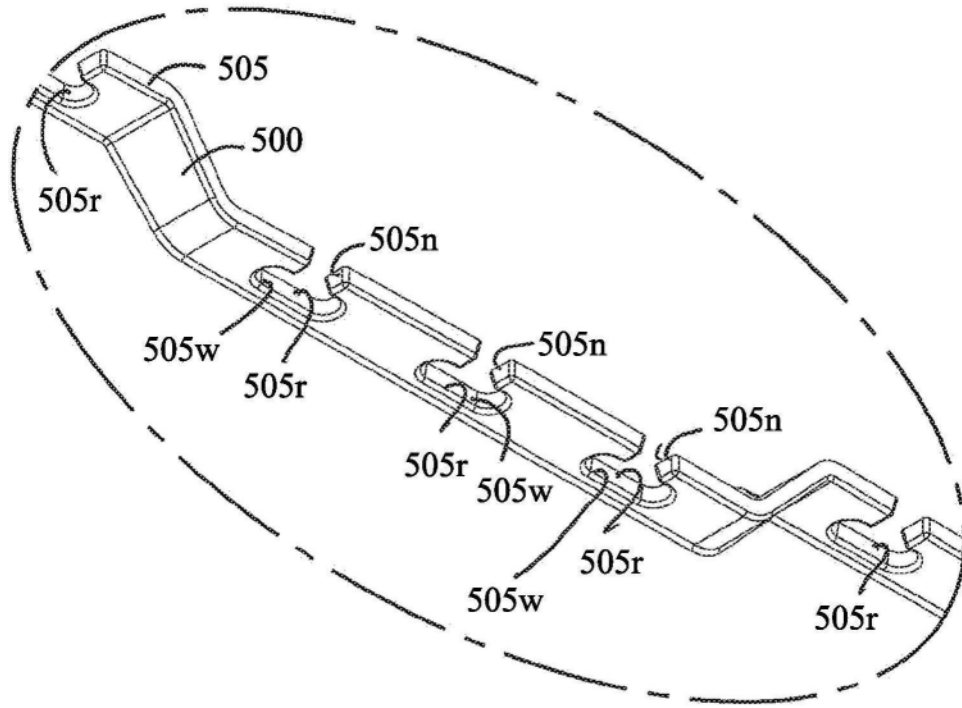


图25A



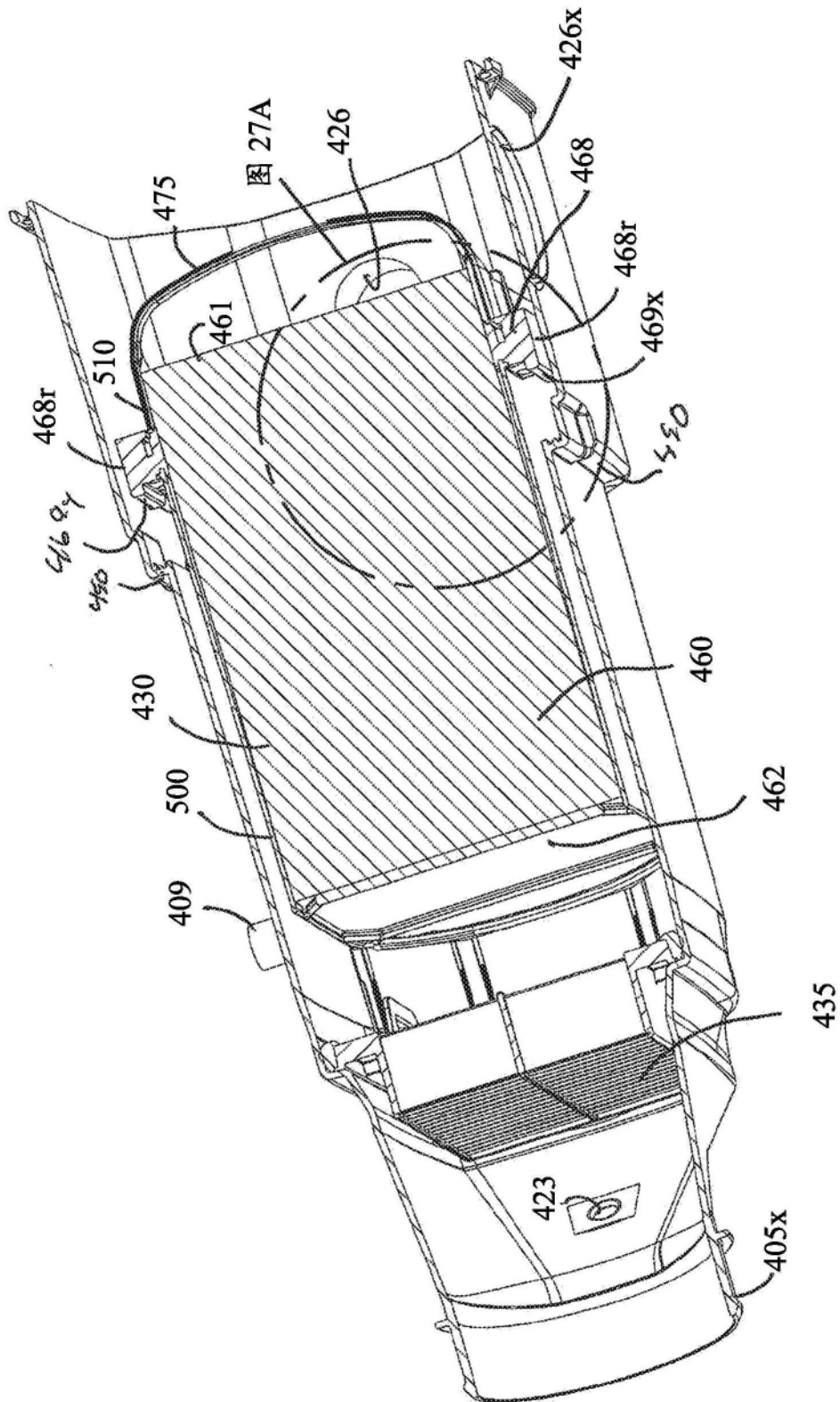


图27

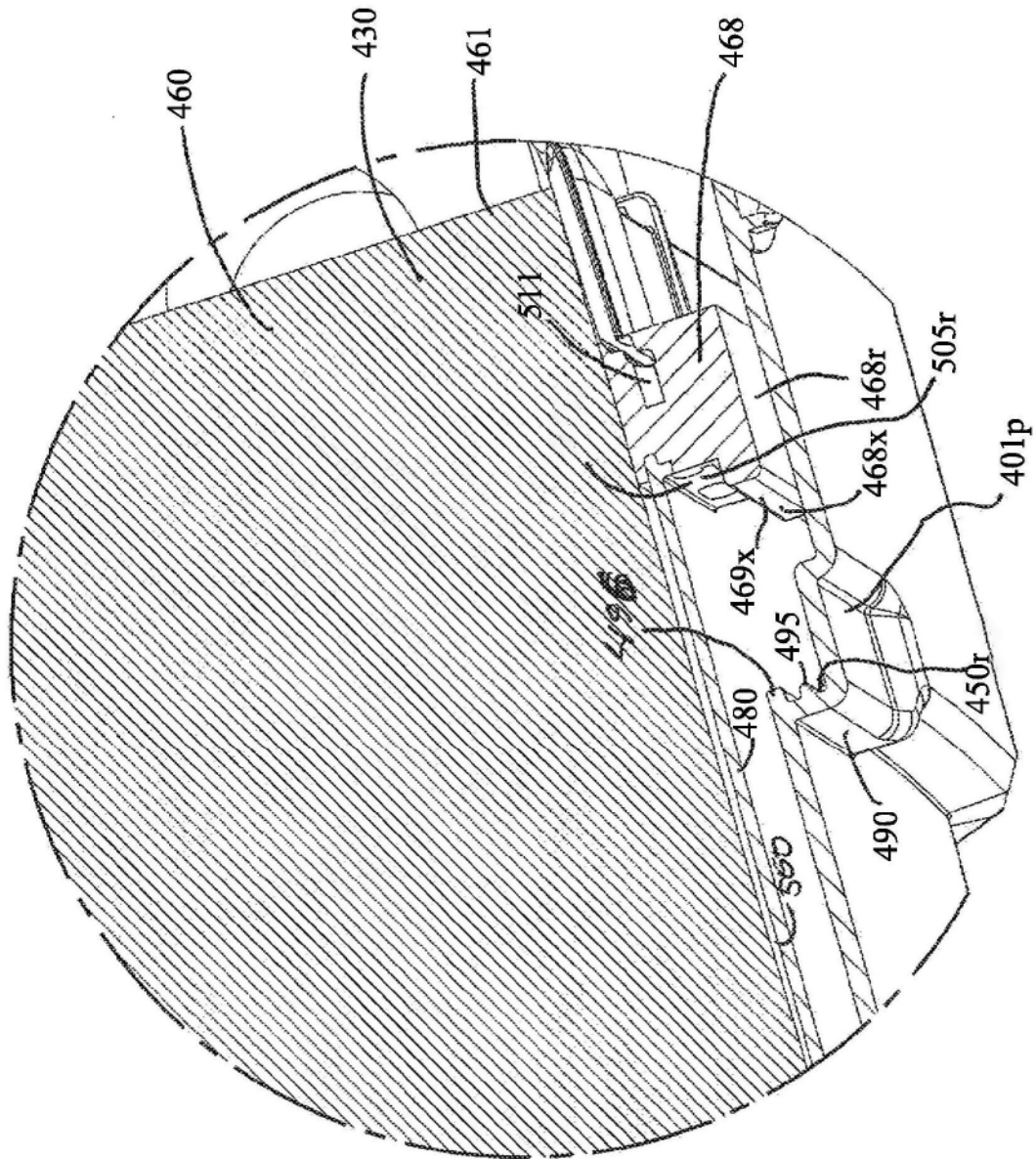


图27A

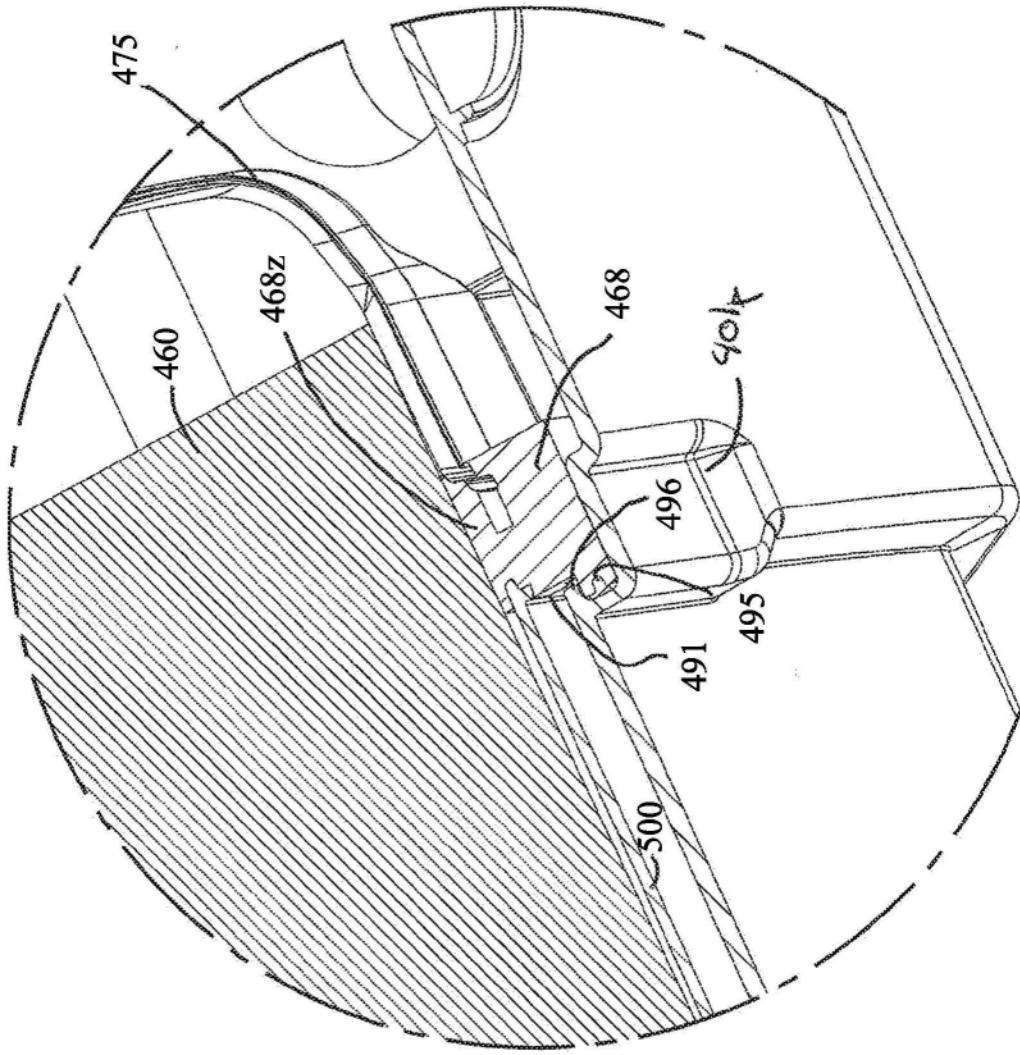


图27B

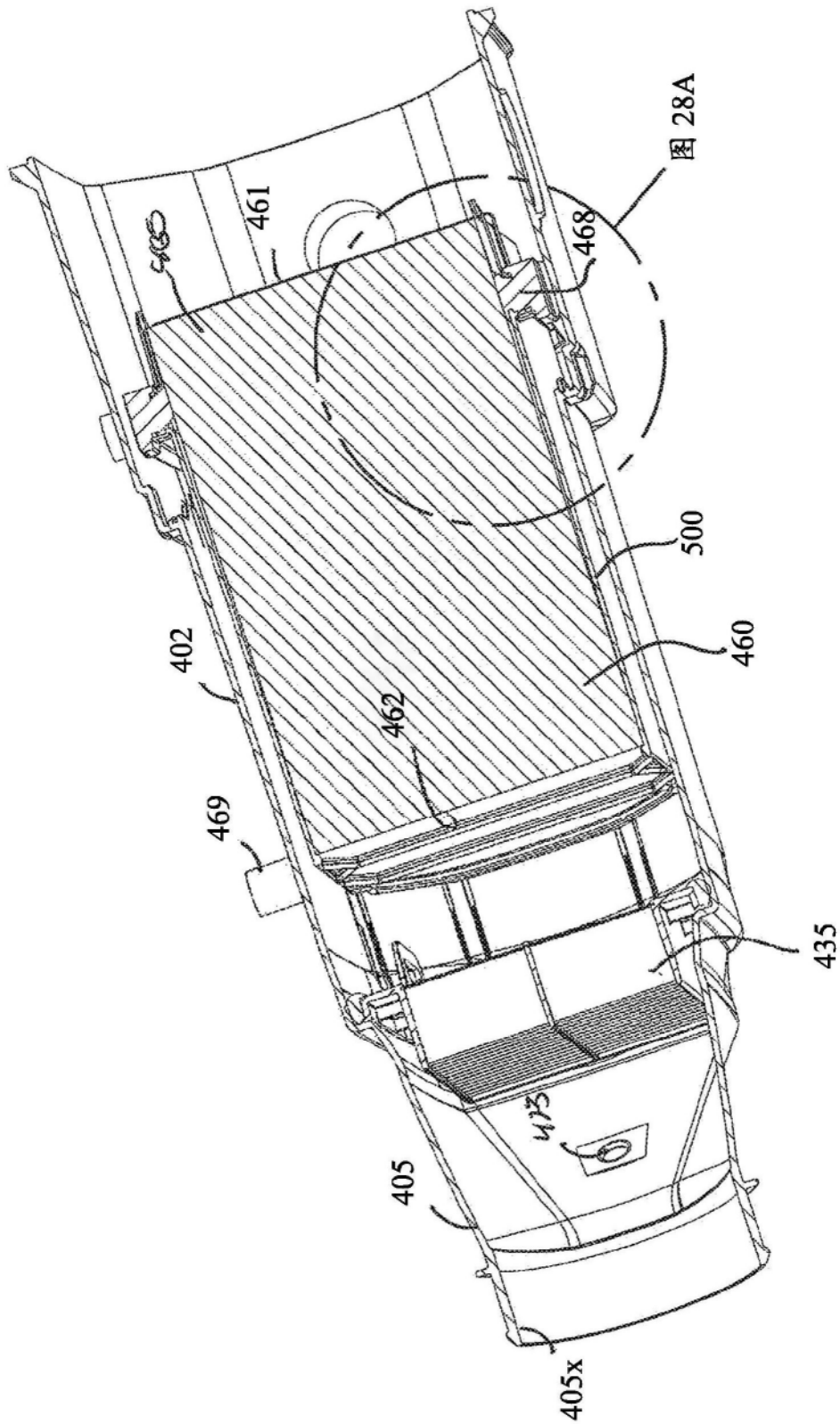


图28





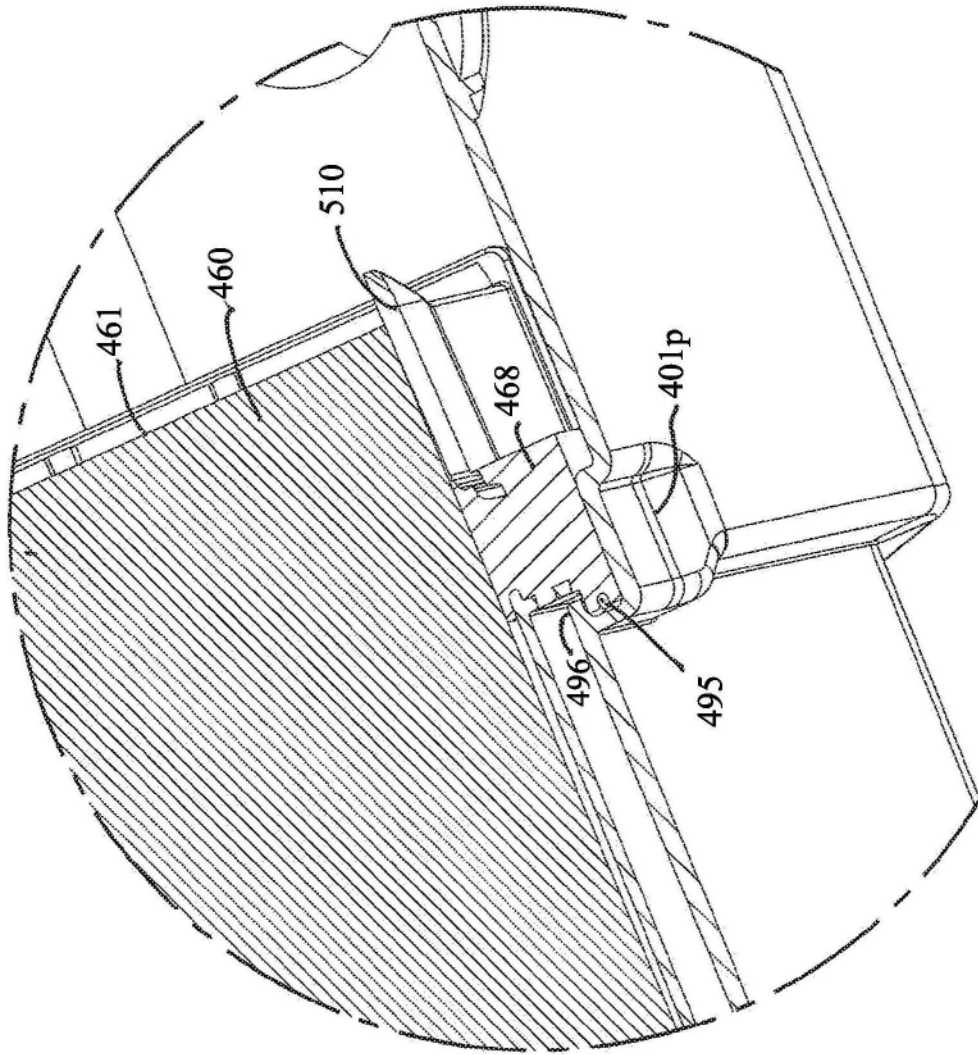


图28B

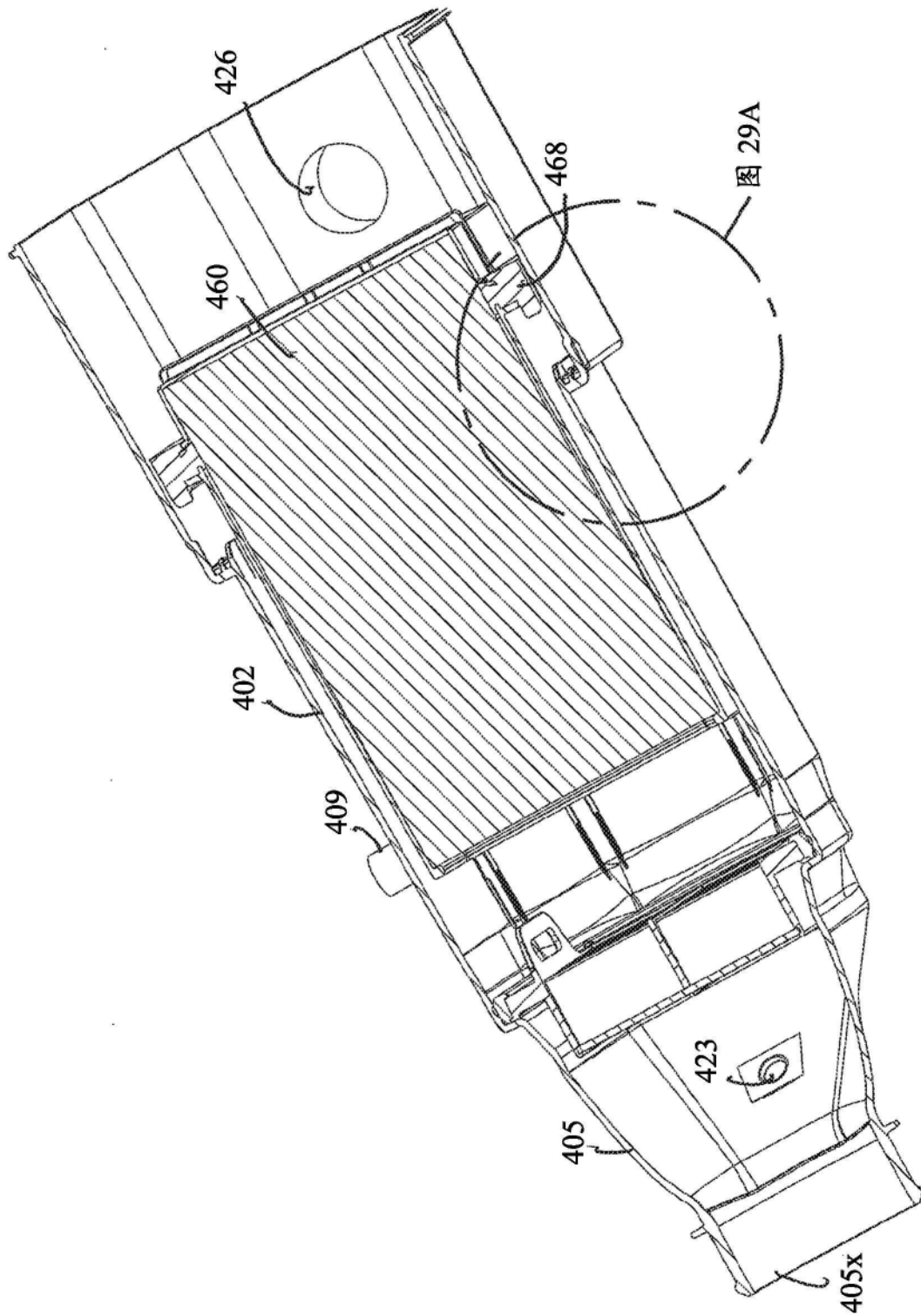


图29

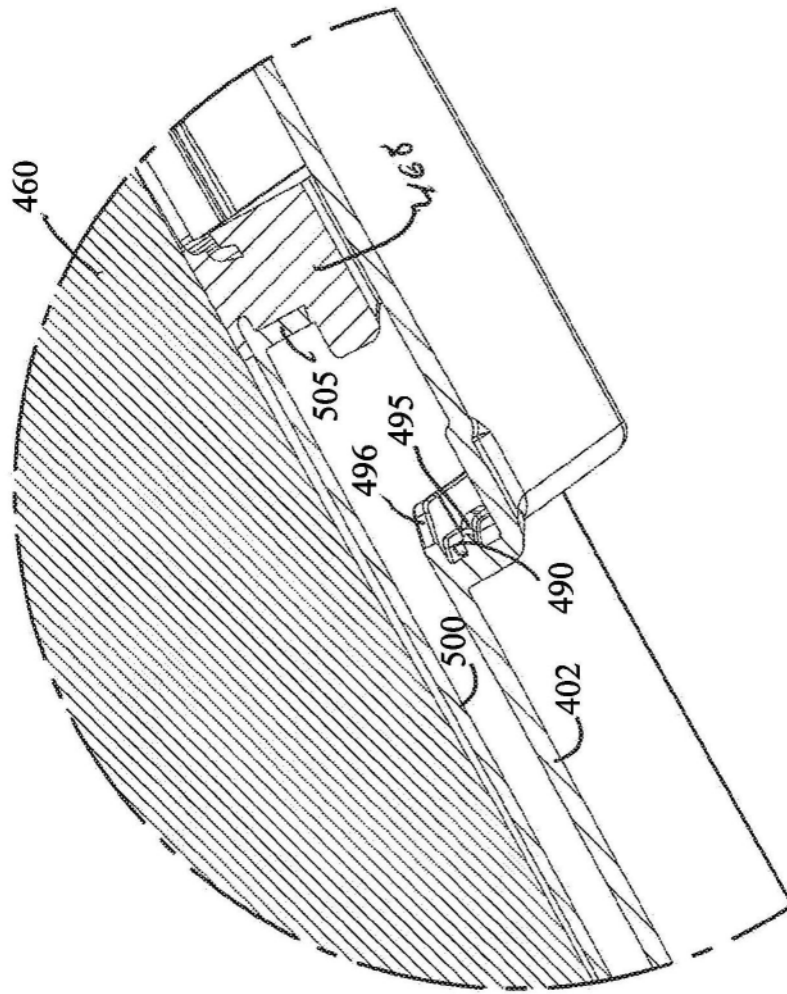


图29A

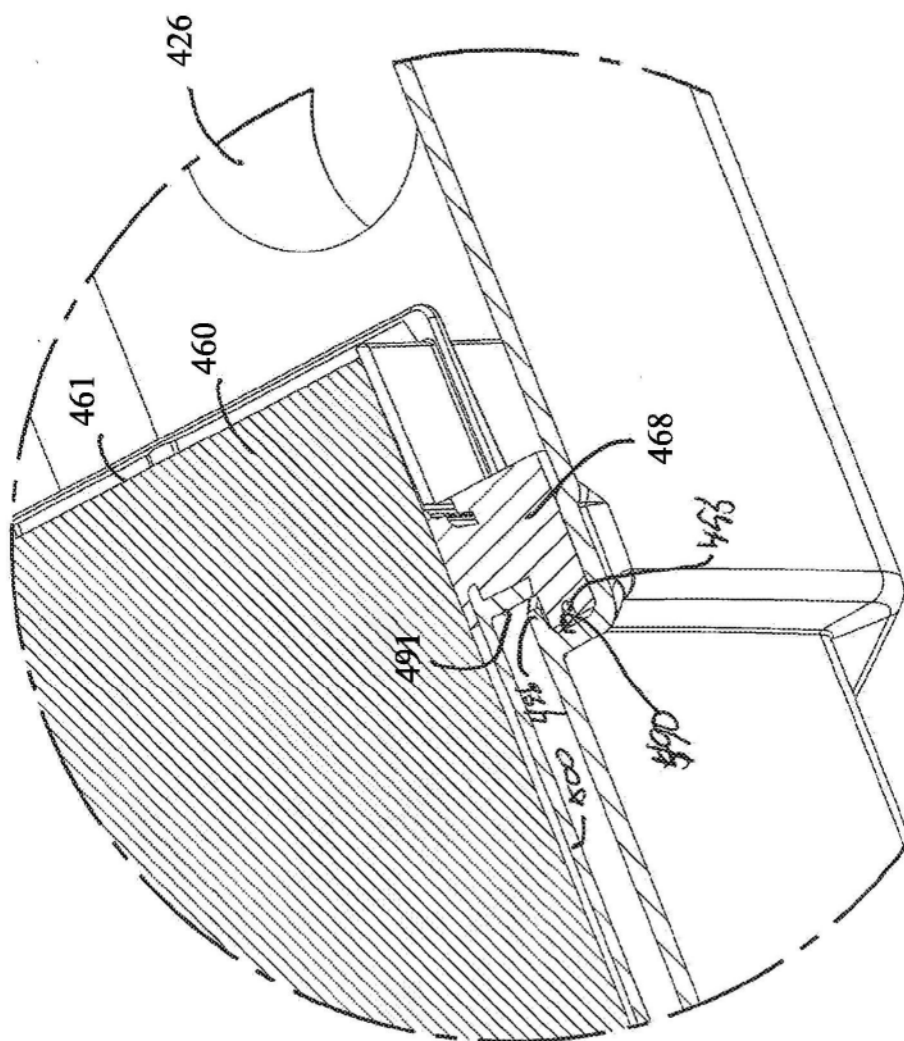


图29B

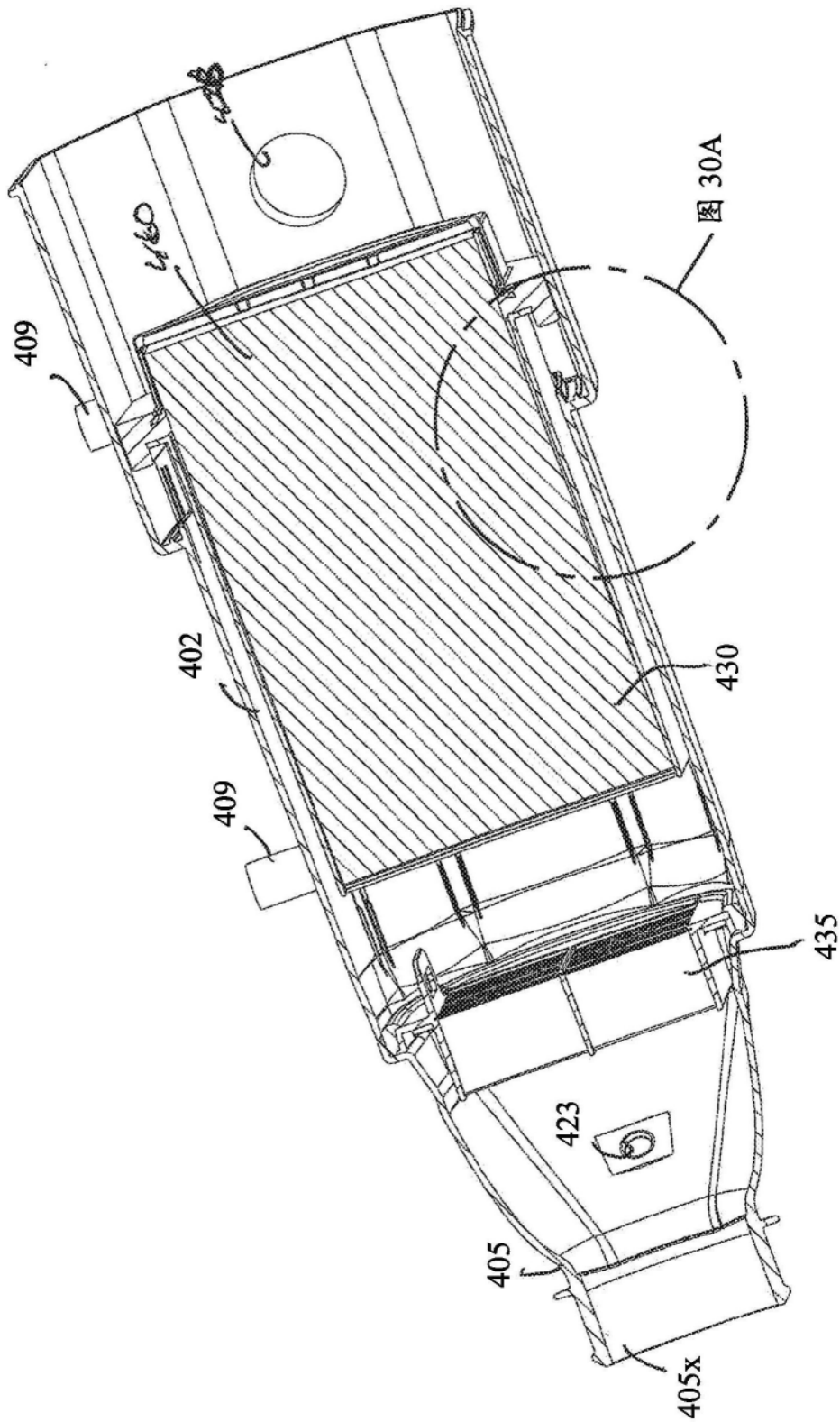


图30

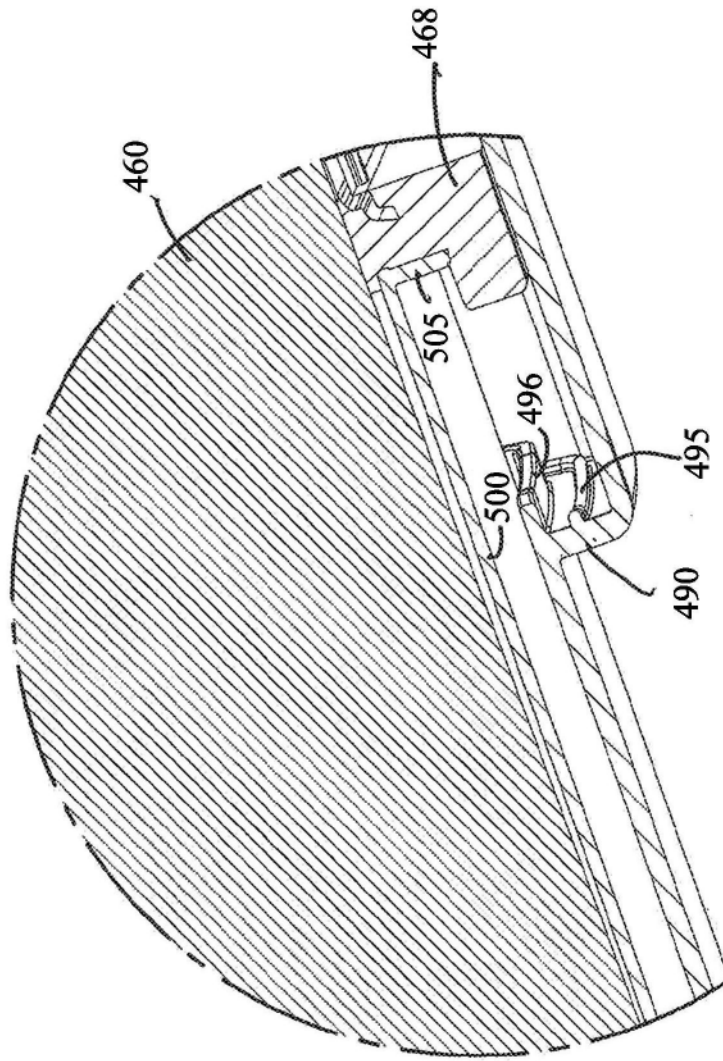


图30A

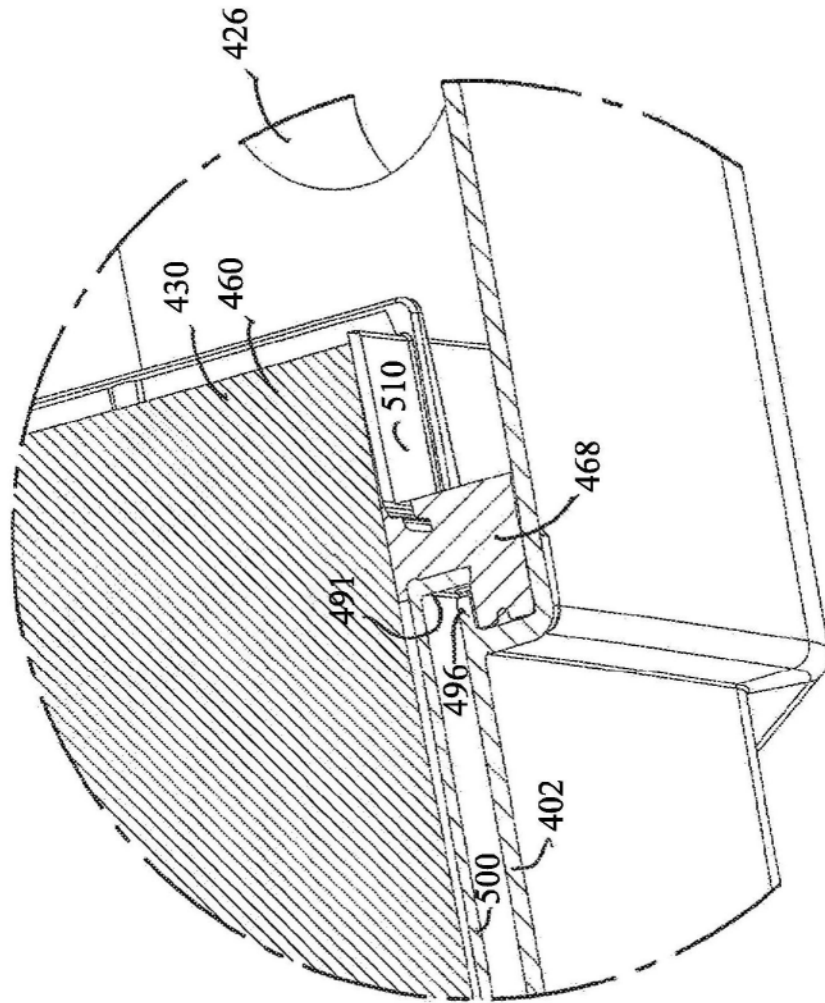


图30B



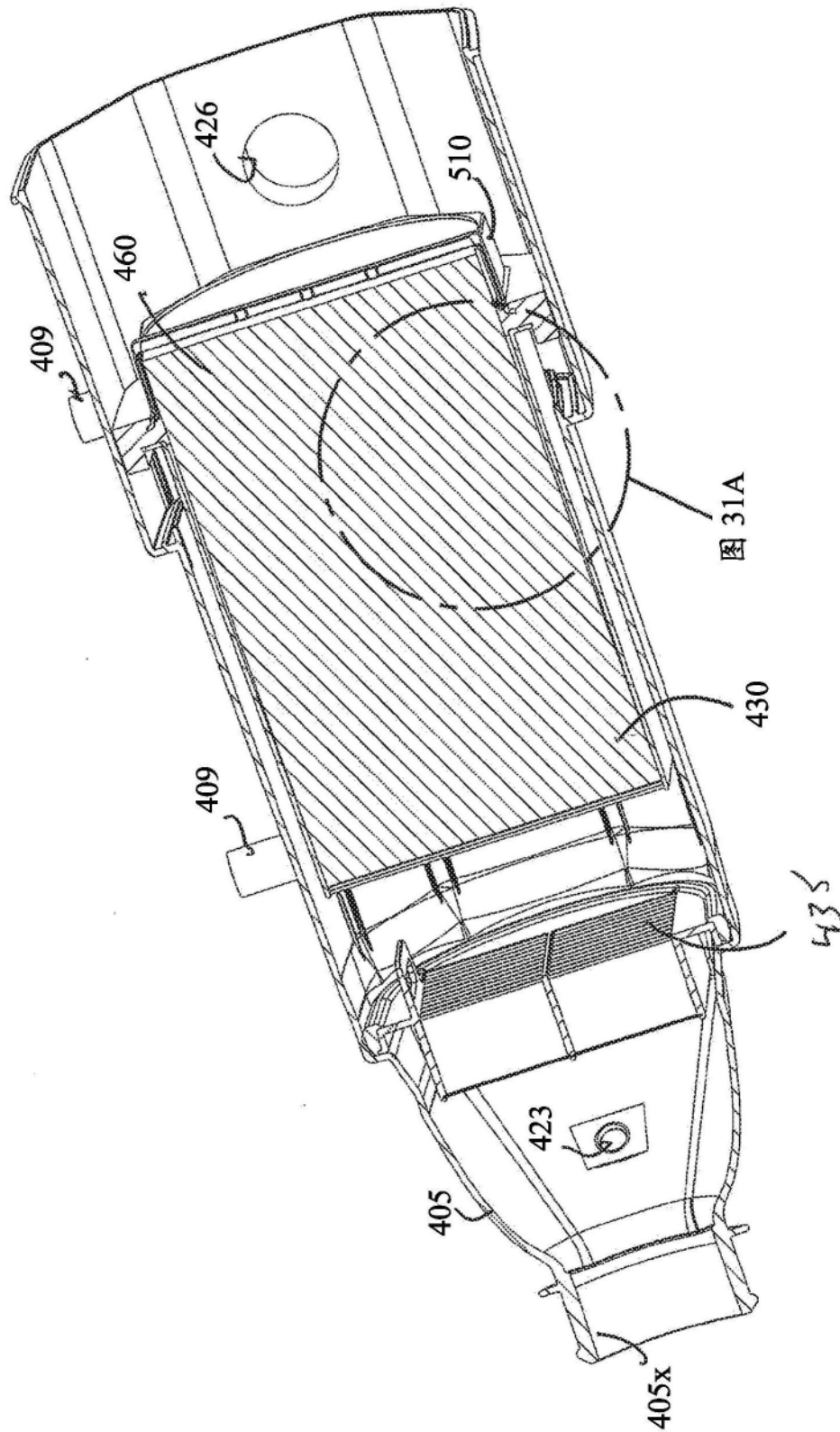


图31

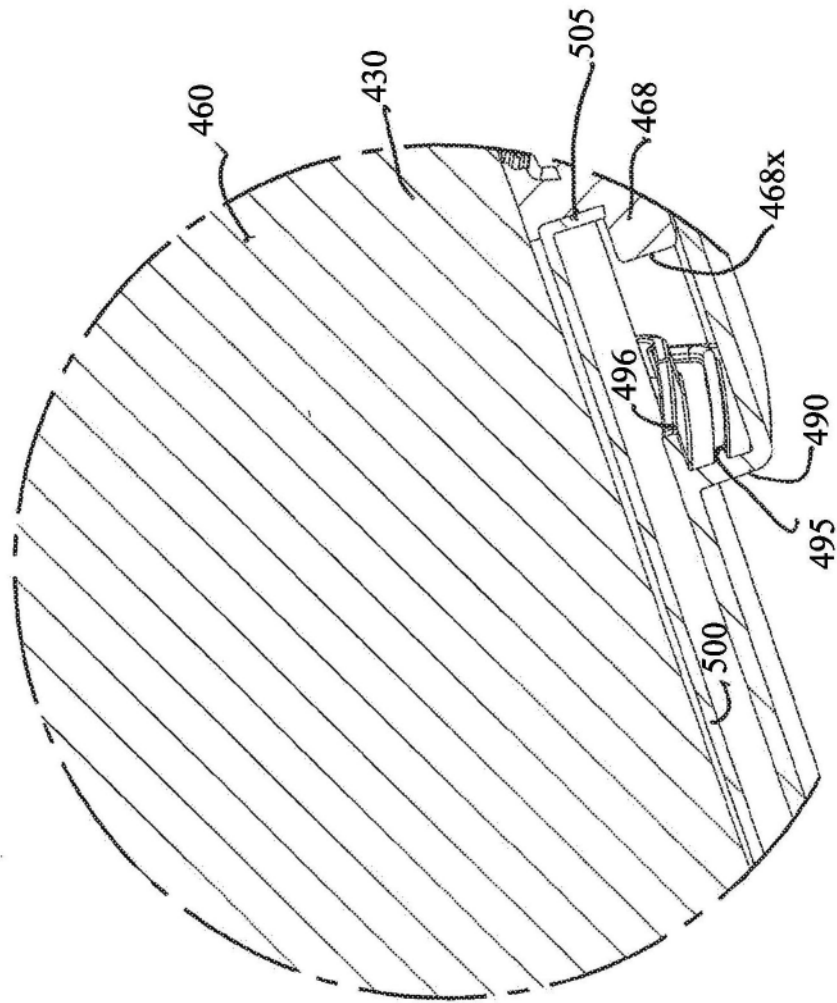


图31A

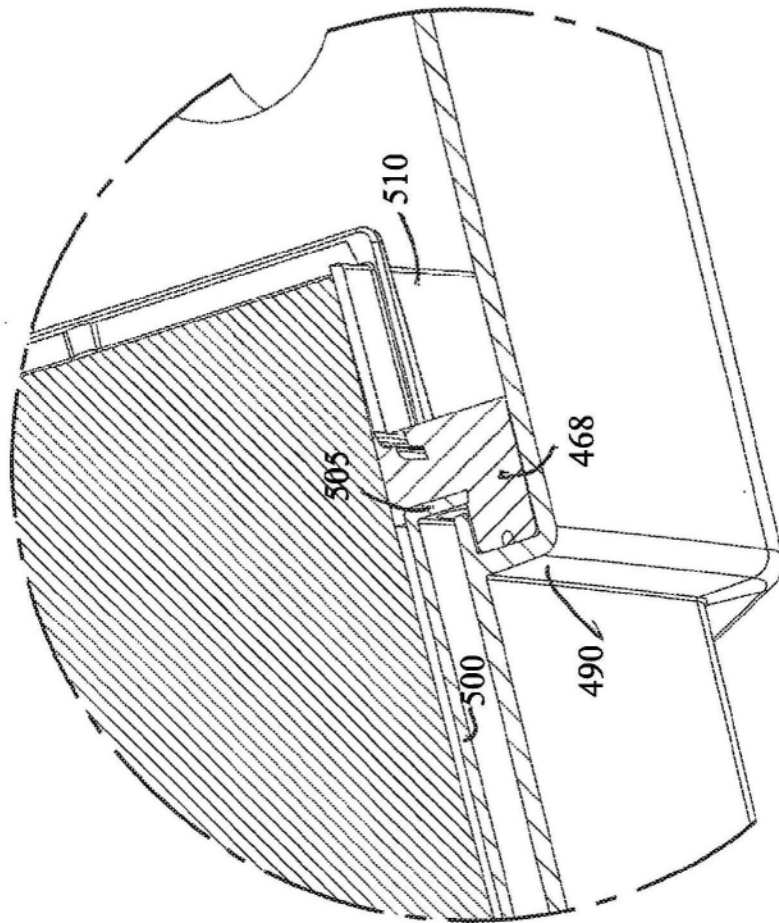


图31B

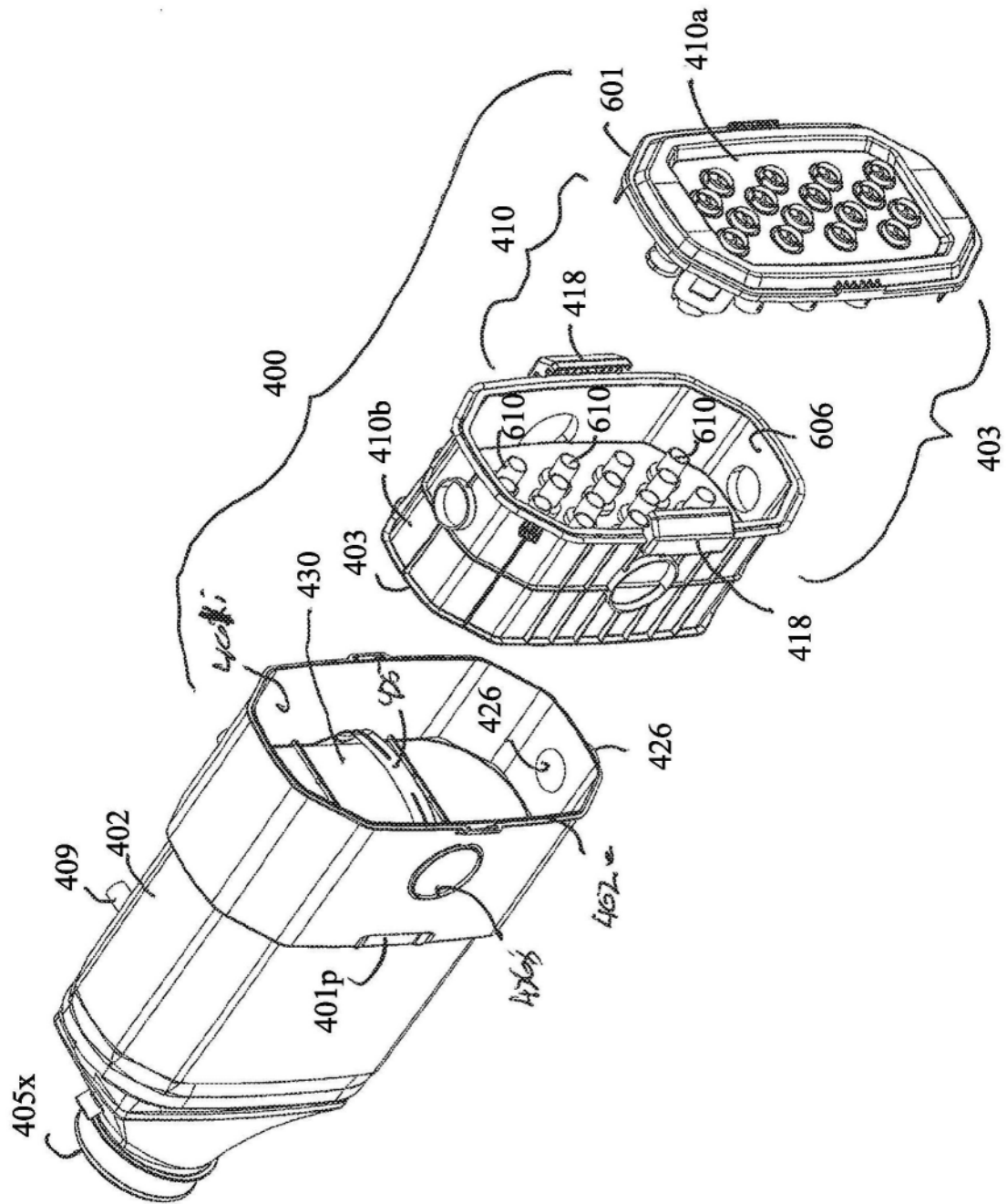


图32

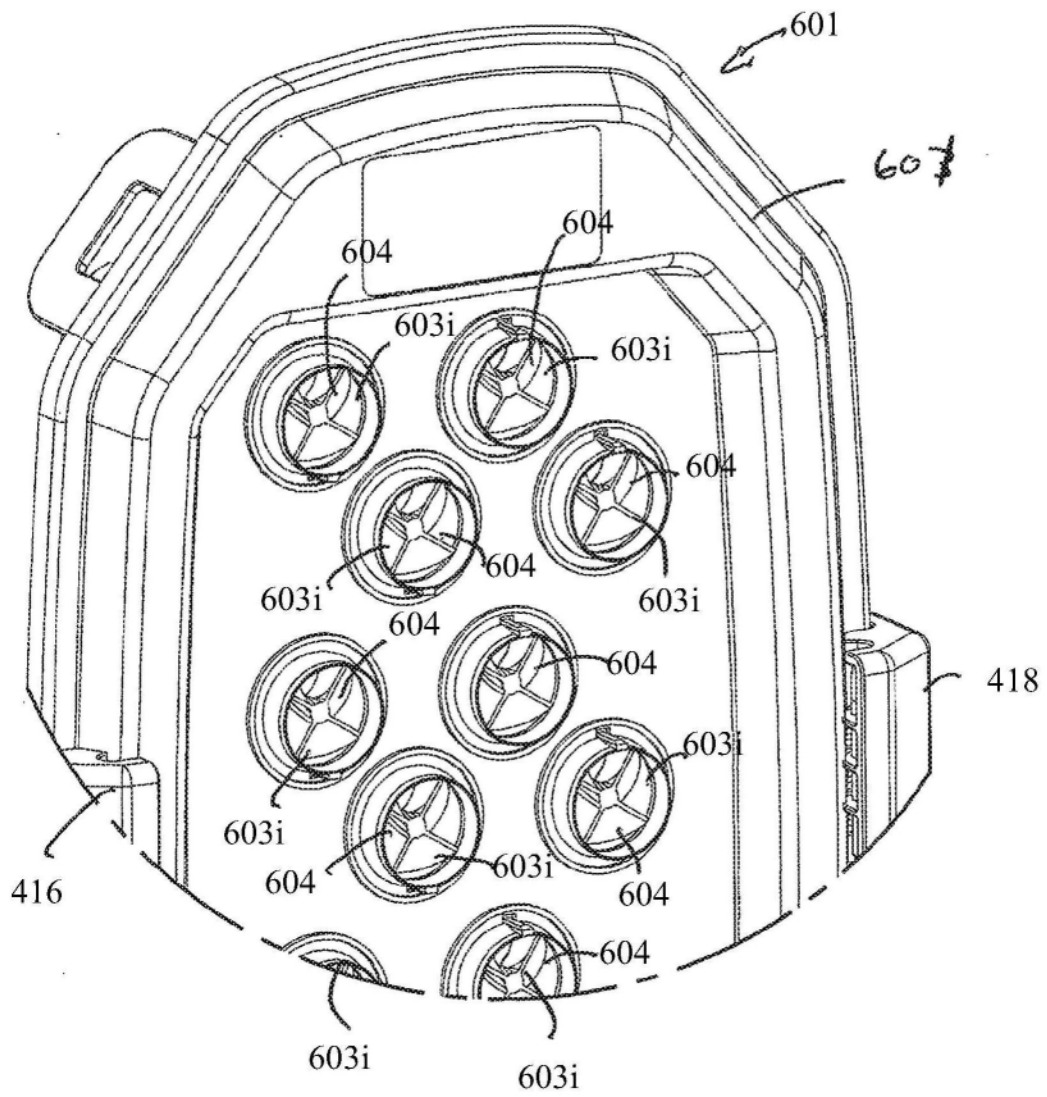


图32A

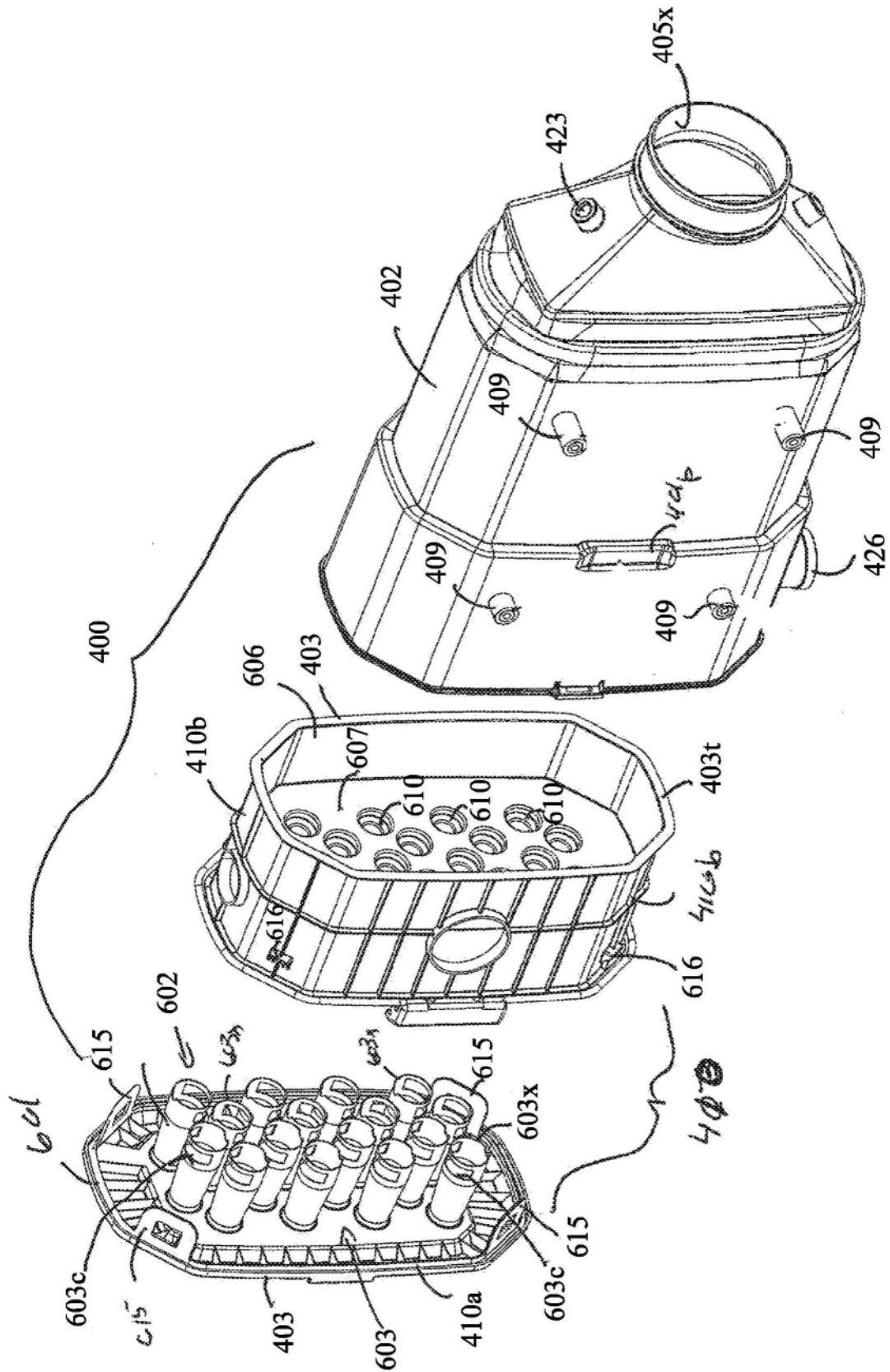


图33



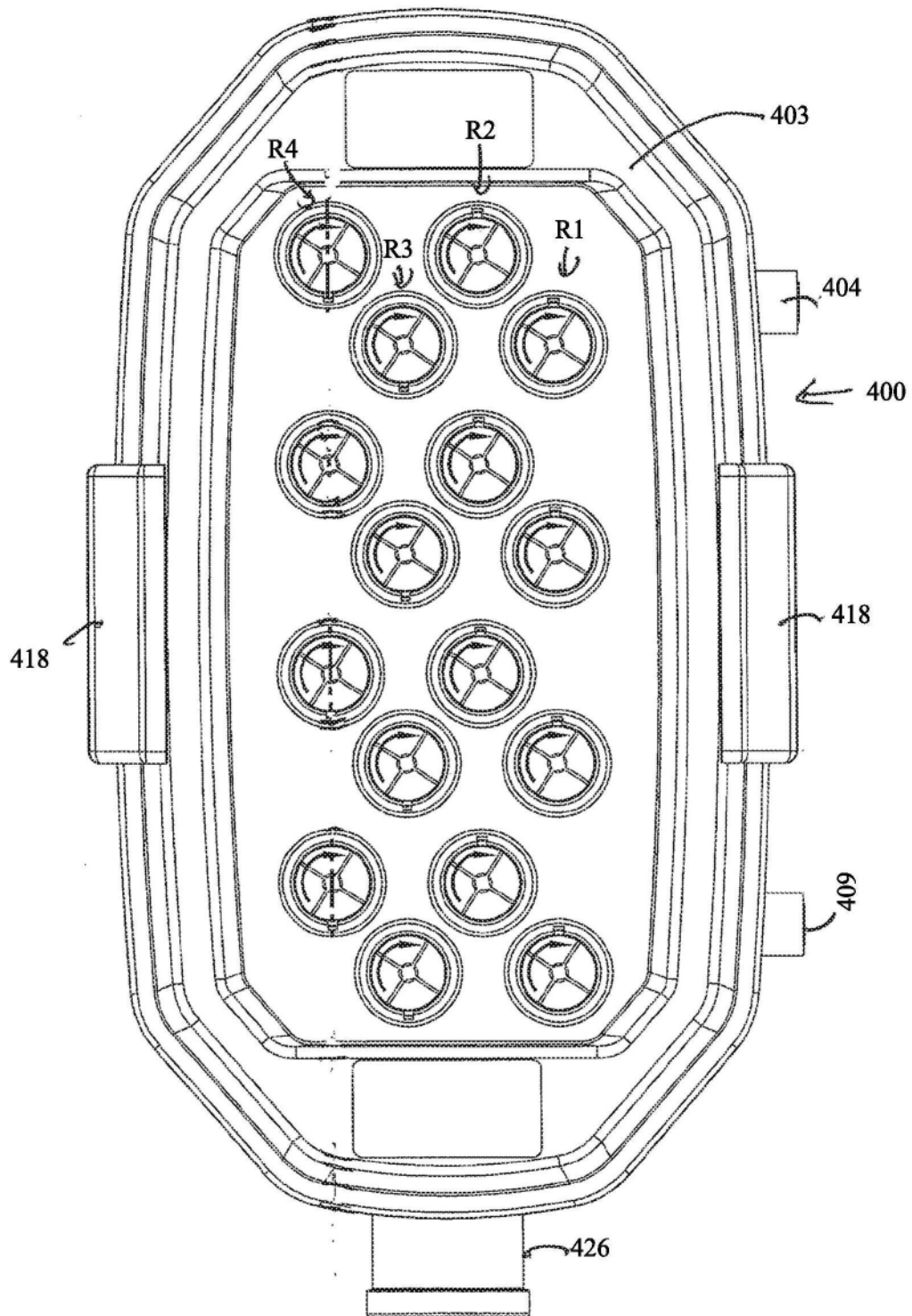


图34



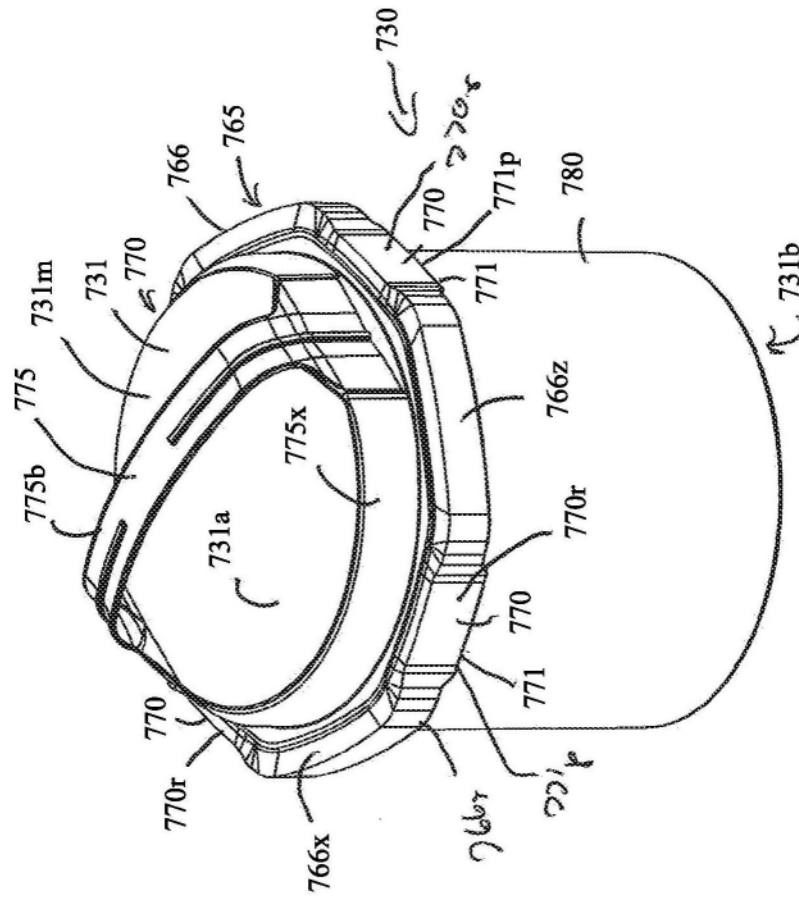


图35

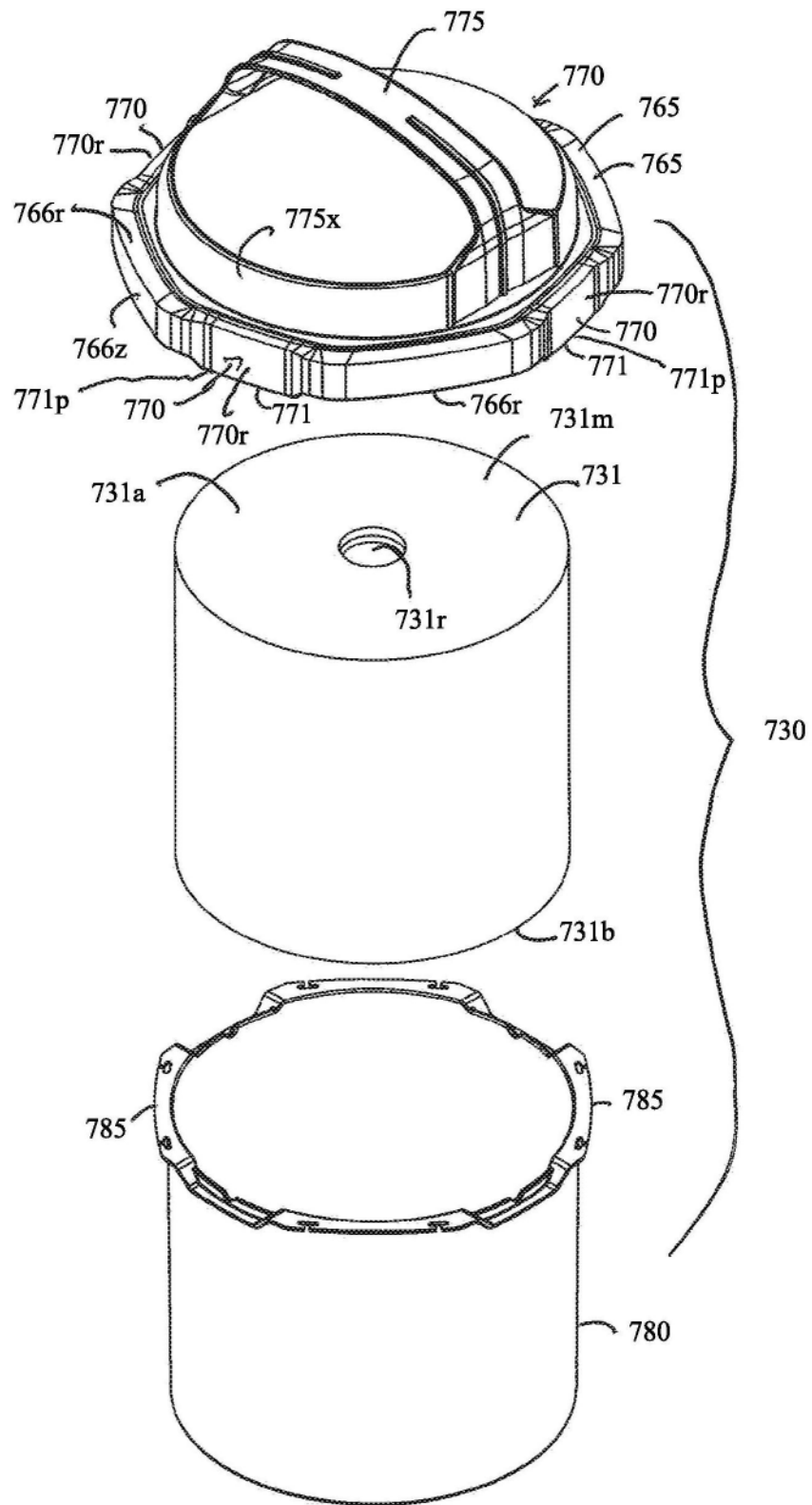


图36

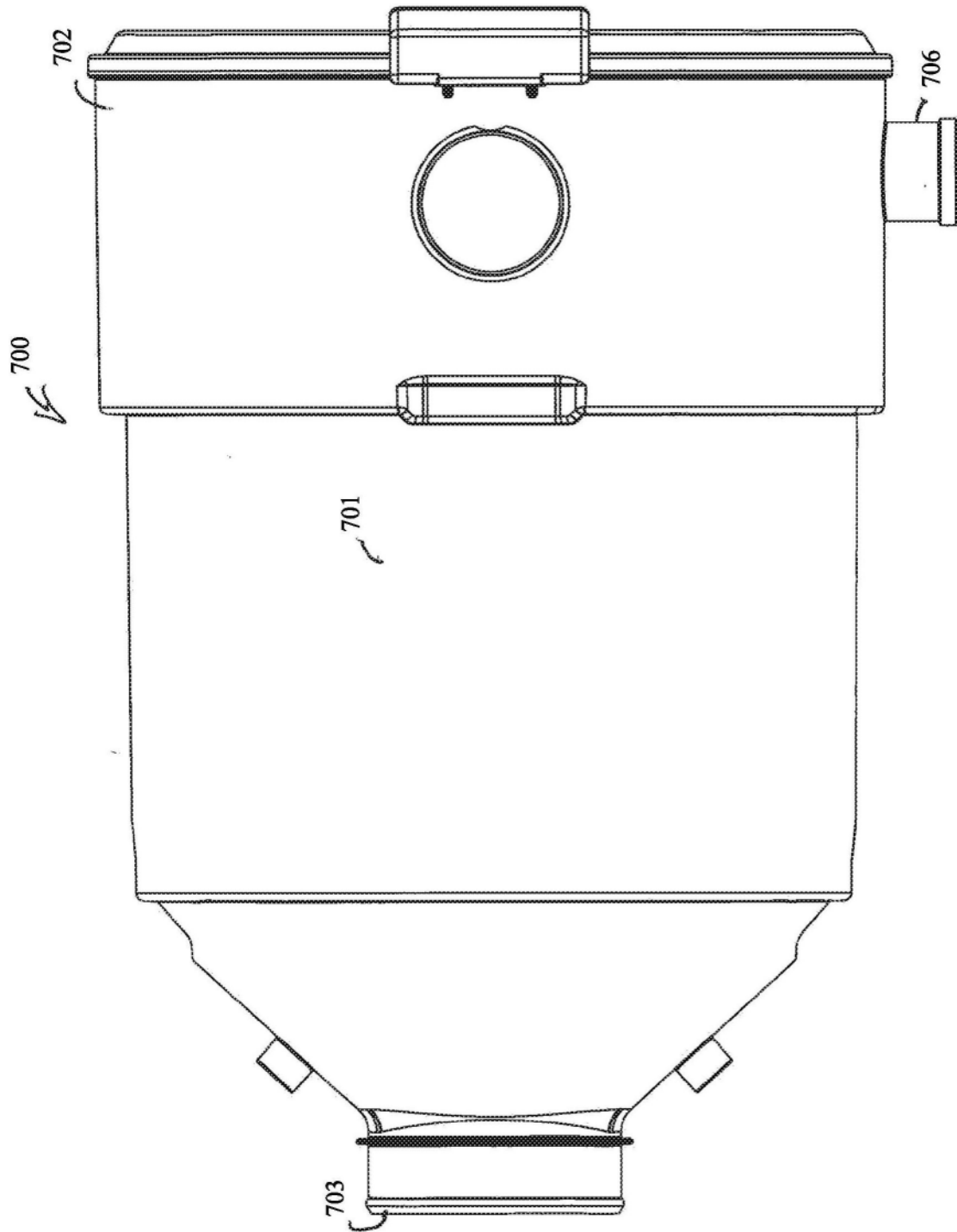


图37

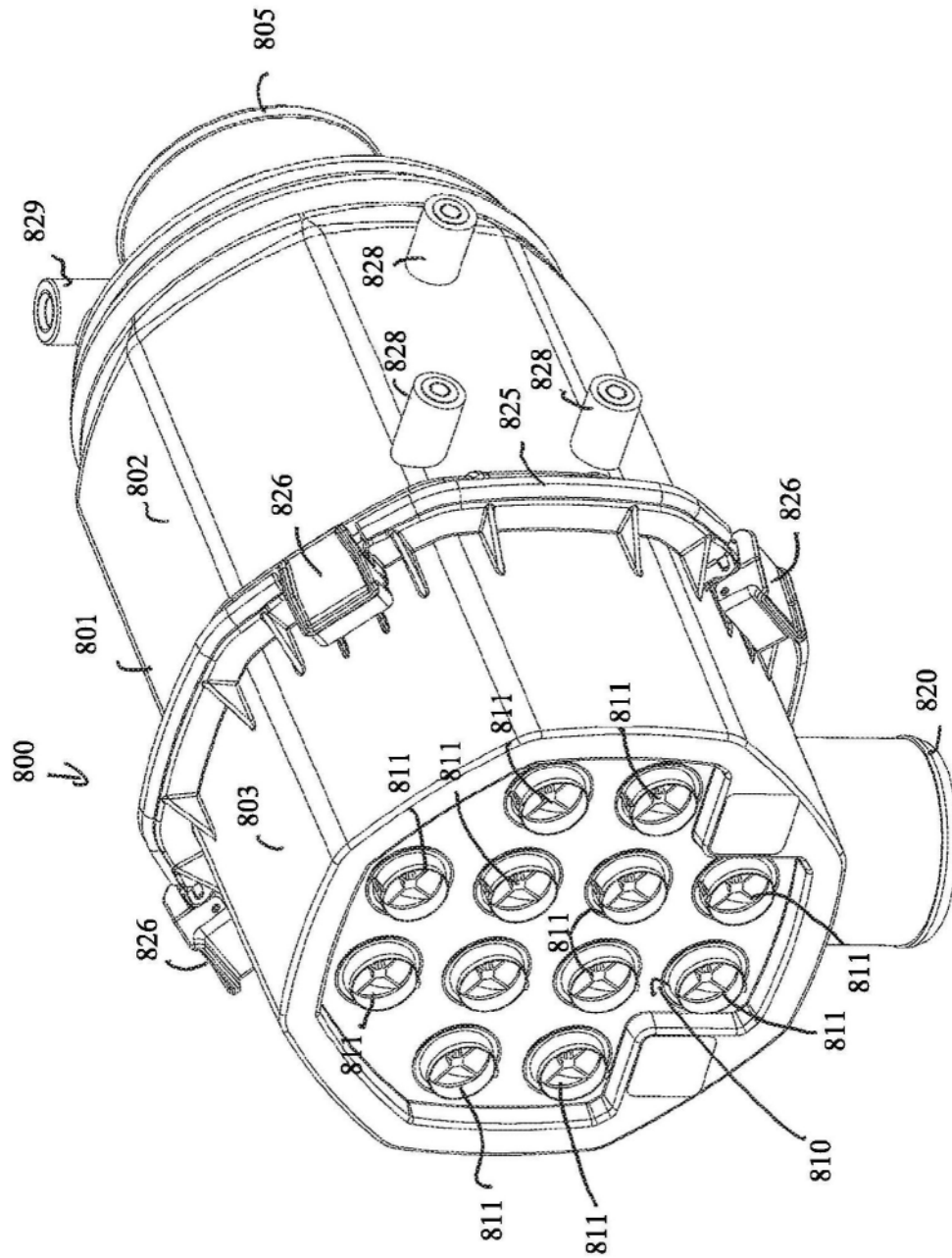


图38

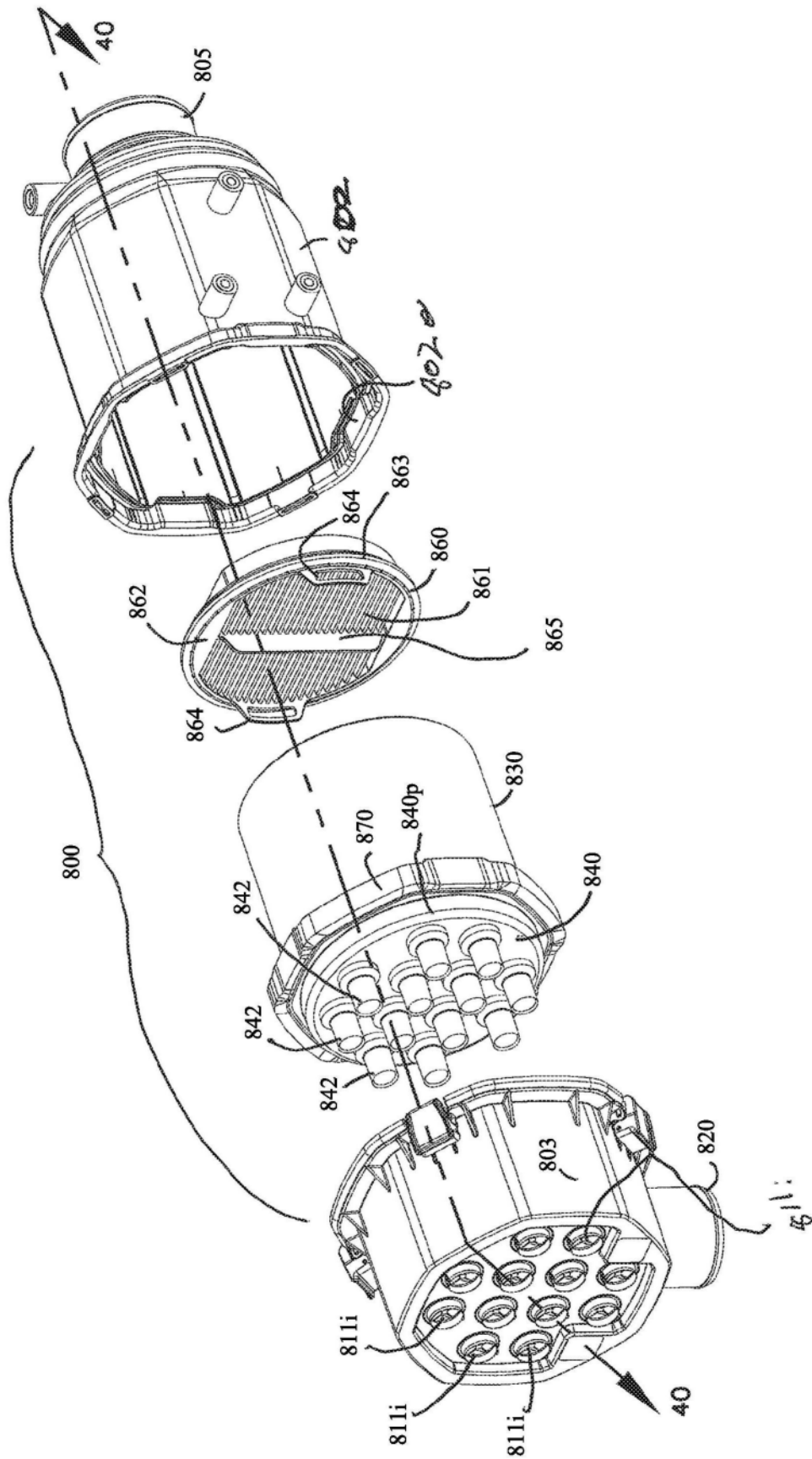


图39

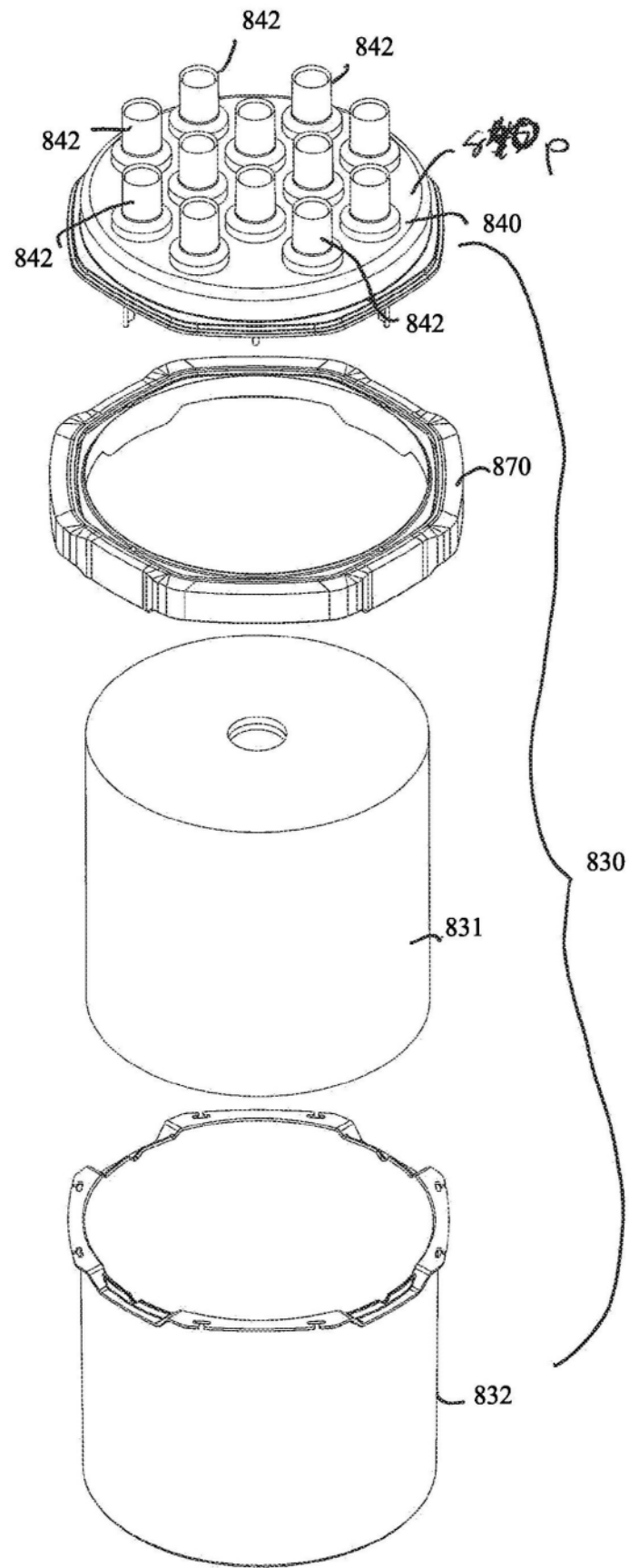


图39A

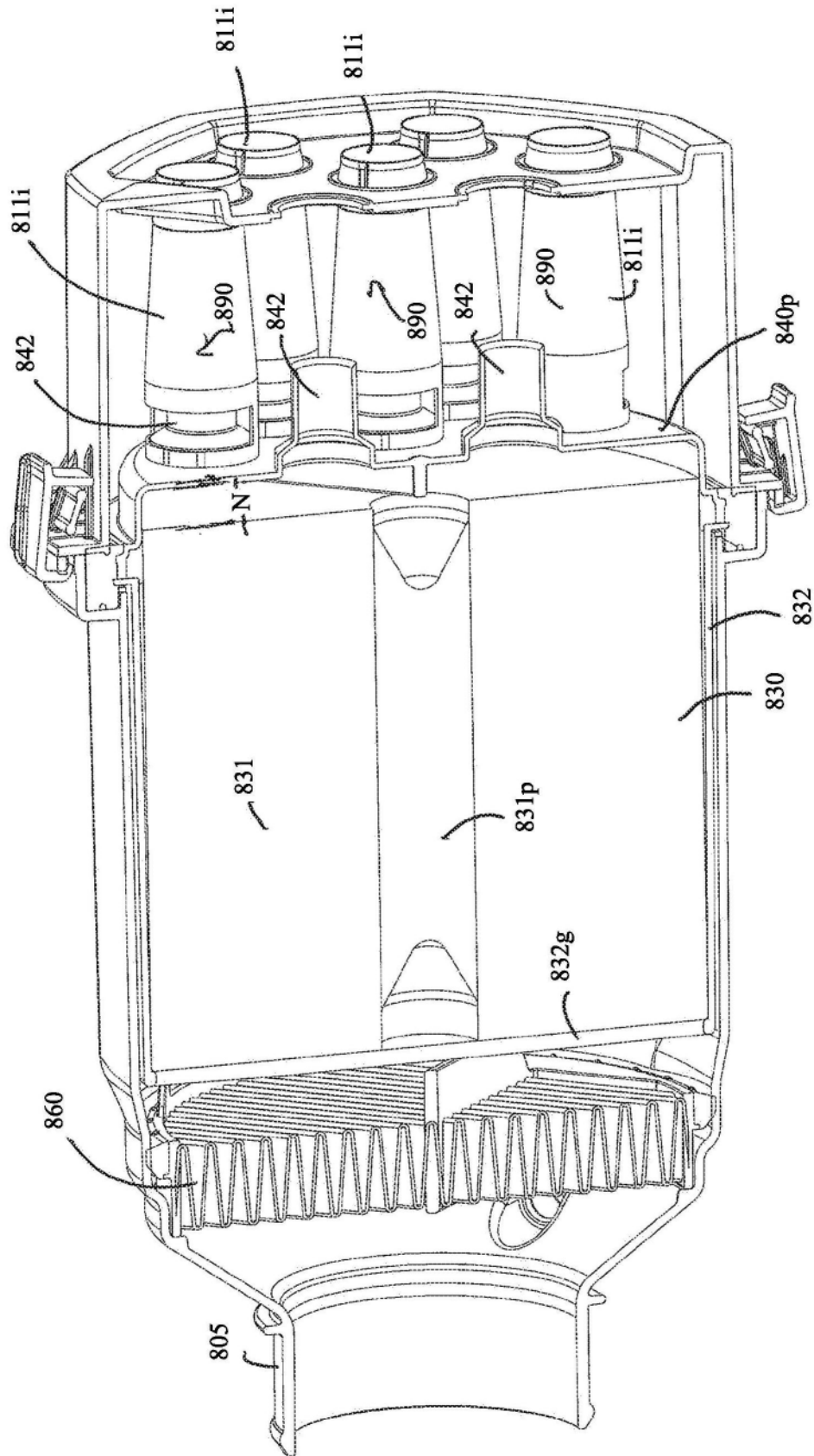


图40

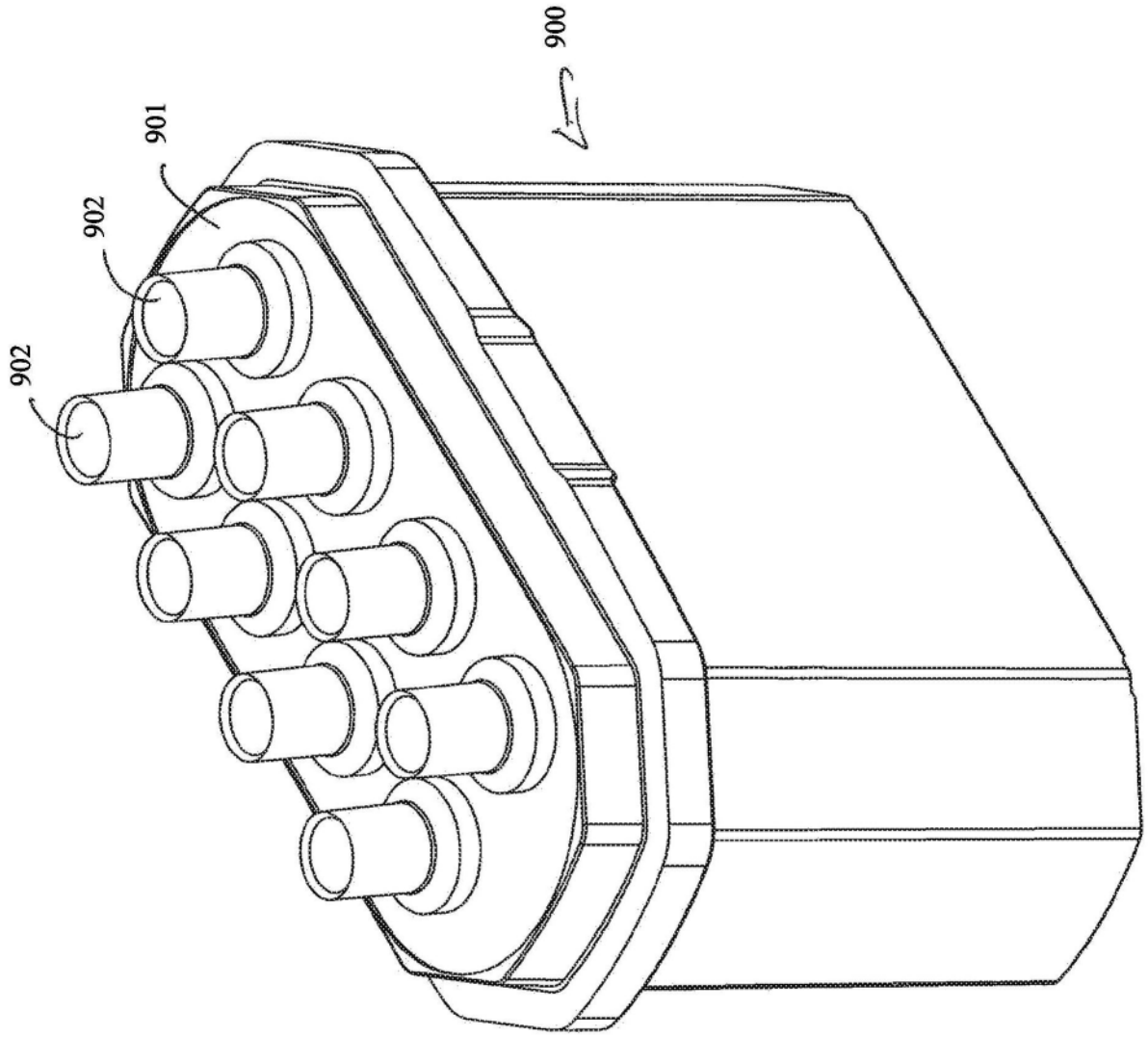


图41