



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119607741 A

(43) 申请公布日 2025. 03. 14

(21) 申请号 202411867359.9

B01D 29/23 (2006.01)

(22) 申请日 2020.07.24

B01D 29/11 (2006.01)

(30) 优先权数据

62/878,941 2019.07.26 US

(62) 分案原申请数据

202080053525.5 2020.07.24

(71) 申请人 唐纳森公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 M·佛斯特拉 G·普鲁斯特

(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 46/52 (2006.01)

B01D 46/00 (2022.01)

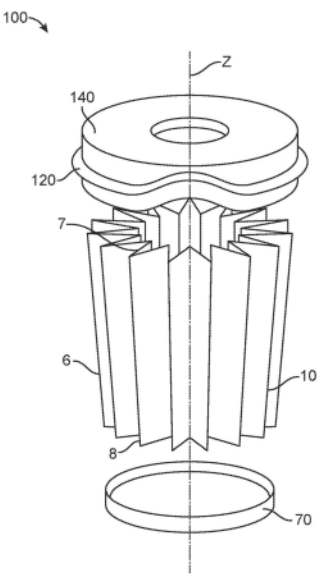
权利要求书2页 说明书34页 附图15页

(54) 发明名称

过滤器元件和制造过滤器元件的方法

(57) 摘要

一种用于放在过滤器系统的壳体中的过滤器元件,包括过滤介质包和密封装置,该密封装置包括密封件和密封件载体。该过滤介质包包括例如褶皱式过滤介质或带槽纹过滤介质。该密封件载体包括轴向侧,该轴向侧通过热焊接制造工艺联接至该过滤介质包的轴向面的至少一部分。该密封件与该密封件载体的联接可以通过用多材料注射模制制造工艺来制造该密封装置而获得。本披露进一步涉及一种用于制造过滤器元件的方法,该方法包括热焊接步骤和多材料注射模制步骤。



1. 一种过滤器元件(100), 包括:

过滤介质包(10, 110), 其中, 所述过滤介质包(10, 110) 包括沿纵向方向延伸的外周向面(6) 和横向于纵向方向的第一轴向面(7); 以及

模制的单结构密封装置, 所述密封装置包括密封件(120, 220a, 220b, 320, 420a-420f, 520, 620, 720, 820, 920, 1020a-1020e) 和密封件载体(140, 240, 340, 440a-440f, 540, 640, 740, 840, 940, 1040a-1040e), 其中, 密封件包括第一材料并且密封件载体包括第二材料, 并且其中第二材料不同于第一材料;

其中密封件载体包括第一轴向侧(442a-442f, 1042a-1042e), 并且其中密封件载体的第一轴向侧热焊接至过滤介质包(10, 110) 的第一轴向面(7) 的至少周向部分;

其中, 密封件(120, 220a, 220b, 320, 420a-420f, 520, 620, 720, 820, 920, 1020a-1020e) 联接至密封件载体(140, 240, 340, 440a-440f, 540, 640, 740, 840, 940, 1040a-1040e),

其特征在于, 密封件与密封件载体的联接是通过使用多组分注射模制制造工艺用第一材料和第二材料来制造密封装置而获得;

并且第一材料的转变温度高于第二材料的转变温度。

2. 根据权利要求1所述的过滤器元件(100), 其中,

第一材料包括橡胶、热塑性弹性体、热固性弹性体、热塑性硫化橡胶、或其混合物或组合; 和/或

第二材料包括热塑性塑料。

3. 根据前述权利要求中任一权利要求所述的过滤器元件(100), 其中, 第一材料包括热塑性弹性体, 并且热塑性弹性体包括聚酰胺热塑性弹性体、共聚酯热塑性弹性体、烯烃热塑性弹性体、苯乙烯类热塑性弹性体、氨基甲酸酯热塑性弹性体、或动态硫化热塑性弹性体、或其混合物或组合。

4. 根据前述权利要求中任一权利要求所述的过滤器元件(100),

其中, 密封件载体包括径向周向侧(41), 所述径向周向侧(41) 沿纵向方向延伸并且至少部分地包封过滤介质包(10, 110) 的外周向面(6), 并且

其中, 密封件环绕径向周向侧(41) 以形成向外定向的径向密封件。

5. 根据权利要求1-3中任一权利要求所述的过滤器元件(100),

其中, 密封件载体包括管状延伸部(43), 所述管状延伸部(43) 沿纵向方向延伸以形成过滤介质包(10, 110) 的流体进口通道或流体出口通道, 并且

其中, 密封件环绕管状延伸部(43) 的外周向表面以形成向外定向的径向密封件, 或者

其中, 密封件围绕管状延伸部(43) 的内周向表面定位以形成向内定向的径向密封件。

6. 根据权利要求1-3中任一权利要求所述的过滤器元件(100),

其中, 密封件载体包括中心开口, 所述中心开口被配置用于使过滤后流体离开或用于接收未过滤流体, 并且

其中, 密封件联接至中心开口的内周向表面以形成向内定向的径向密封件。

7. 一种制造过滤器元件(100) 的方法, 所述方法包括:

提供过滤介质包(10, 110), 所述过滤介质包(10, 110) 具有沿纵向方向延伸的周向面以及横向于所述纵向方向的第一轴向面(7);

通过多组分注射模制制造工艺将密封件联接至密封件载体, 其中第二材料不同于第一

材料并且第一材料的转变温度高于第二材料的转变温度；

提供包括密封件(120,220a,220b,320,420a-420f,520,620,720,820,920,1020a-1020e)和密封件载体(140,240,340,440a-440f,540,640,740,840,940,1040a-1040e)的模制的单结构密封装置；其中密封件包括第一材料并且密封件载体包括第二材料；

应用热焊接制造工艺将密封件载体的第一轴向侧(442a-442f,1042a-1042e)联接至过滤介质包(10,110)的第一轴向面(7)的至少周向部分；其中热焊接工艺的加工温度高于第一轴向侧(442a-442f,1042a-1042e)的一部分的转变温度。

8.根据权利要求7所述的方法,其中,热焊接制造工艺包括:

将密封件载体的第一轴向侧加热直至第一轴向侧(442a-442f,1042a-1042e)的至少一部分变成可变形的；

将过滤介质包(10,110)和密封件载体带到一起,使得过滤介质包(10,110)的第一轴向面(7)的至少周向部分被按压到密封件载体的第一轴向侧中；以及

允许密封件载体的第一轴向侧冷却,使得密封件载体的第一轴向侧变成与过滤介质包的第一轴向面(7)的至少周向部分固定地连结。

9.根据权利要求7-8中任一权利要求所述的方法,其中,所述方法还包括将肋(45)嵌入密封件载体的第一轴向侧(442a-442f,1042a-1042e)中。

10.根据权利要求7-9中任一权利要求所述的方法,其中,所述方法还包括加热过滤介质包(10,110)的第一轴向面(7),然后将过滤介质包(10,110)和密封件载体带到一起,使得过滤介质包(10,110)的第一轴向面(7)的至少周向部分被按压到密封件载体的第一轴向侧(442a-442f,1042a-1042e)中。

11.根据权利要求7-10中任一权利要求所述的方法,其中,所述方法还包括第二热焊接制造工艺,所述第二热焊接制造工艺包括将支撑框架(60)联接至过滤介质包(10,110)的第二轴向面(8)。

过滤器元件和制造过滤器元件的方法

相关申请的交叉引用

[0001] 本申请要求2019年7月26日提交的美国临时申请序列号62/878,941的权益,将所述美国临时申请通过援引并入本文。

技术领域

[0002] 本披露涉及一种用于对流体进行过滤的过滤器元件、更具体地涉及一种可以插入过滤器系统的壳体中并且可以被移除以进行维修的过滤器元件。本披露还涉及一种用于制造过滤器元件的方法。

背景技术

[0003] 用于对流体进行过滤的过滤器元件(还被称为过滤器滤芯)被用于多种多样的过滤应用。该流体可以是液体或气体(包括例如空气)。

[0004] 事实上,在许多情况下,期望使用过滤器元件从流体流中过滤出污染物材料。例如,流向机动车辆或者发电设备、施工设备或其他设备的发动机的空气流、流向燃气轮机系统的气体流以及流向各种燃烧炉的空气流中都携带颗粒污染物。对于此类系统而言优选的是从流体中去除或至少减少污染物材料。

[0005] 过滤器元件可以被构造为能按规律的时间间隔或者在过滤性能降至低于临界阈值水平时从过滤器系统的壳体被移除并更换的元件。

[0006] 过滤器元件包括过滤介质包,该过滤介质包包含过滤介质。当流体流经过滤介质时,过滤介质去除污染物。常用且市售的过滤介质是例如褶皱式介质或带槽纹介质。带槽纹介质还被称为Z形过滤介质。

[0007] 美国专利号7,396,376中描述了包括带槽纹介质的过滤介质包的示例。该过滤介质包包括形成过滤介质包的径向边界的外周向面。该外周向面通常沿纵向方向从第一轴向面延伸至相反的第二面。

[0008] 过滤器元件除了过滤介质包之外还包括密封装置,用于将过滤后流体与未过滤流体分离。事实上,为了恰当操作过滤器元件,过滤介质包必须恰当地密封到该过滤介质包插入其中的壳体。

[0009] 已经提出用于过滤器元件的各种类型的密封装置。典型地,当使用例如褶皱式介质时,密封装置由通过模制技术获得的泡沫聚氨酯(PU)形成。有利的是,泡沫PU密封装置不仅封闭了过滤介质包的第一轴向面处的褶皱,并且PU密封装置的周向表面还可以用作径向或轴向密封件以恰当地密封至壳体。使用通常同样由泡沫PU制成的端盖来封闭过滤介质包的第二轴向面处的褶皱。

[0010] 在美国专利号7,396,376中,披露了一种泡沫聚氨酯(PU)密封装置,其与带槽纹过滤介质包结合使用。在制造工艺期间,将过滤介质包与增强框架元件一起放在模具中。此后,对该模具填充PU,并且在上升过程之后,形成所谓的泡沫PU包覆模制件。该增强框架元件为密封件提供强度并且还补偿过滤介质包的不规则形状。

[0011] 然而,PU密封装置的缺点在于:它们不太适合温度会变得很高、例如温度高于约80°C的环境。另外,由于泡沫PU制造工艺,过滤器元件并不总是具有美学外观。

[0012] 泡沫密封装置的替代方案包括具有机械垫圈(比如O形环)的密封装置,这些垫圈能抵抗较高的温度并且可以例如通过垫圈载体联接至过滤介质包。这些类型的替代性密封装置还可以利用粘合剂,例如胶水,来将垫圈载体连结至过滤介质包。

[0013] 使用包括机械垫圈的密封装置或涉及使用粘合剂的装置的缺点在于:制造过程可能更耗时,并且涉及多个部件的密封装置可能不太鲁棒。

[0014] 要应用的密封装置的具体构型通常还取决于所使用的过滤介质包的类型,并且因此并不总是存在统一的制造工艺可用于制造过滤器元件。

[0015] 因此,期望提供更鲁棒且具有成本效益的过滤器元件、并且提供一种改善的用于制造过滤器元件的方法。

发明内容

[0016] 本披露的目标是提供一种用于对流体进行过滤的过滤器元件,该过滤器元件是鲁棒的并且具有成本效益。本披露的另外的目标是提供一种用于制造过滤器元件的方法,该方法具有成本效益并且可以适用于各种各样类型的过滤介质包。

[0017] 在一方面,本披露描述了一种过滤器元件,该过滤器元件包括过滤介质包和模制的单结构密封装置。该过滤介质包包括沿纵向方向延伸的外周向面和横向于所述纵向方向的第一轴向面。该模制的单结构密封装置包括密封件和密封件载体,其中,该密封件包括第一材料,并且该密封件载体包括第二材料,并且其中,第二材料与第一材料不同。该密封件载体包括第一轴向侧,并且该密封件载体的第一轴向侧热焊接至过滤介质包的第一轴向面的至少周向部分。

[0018] 在另一方面,本披露描述了一种用于放在过滤器系统的壳体中的过滤器元件。该过滤器元件包括过滤介质包和密封装置,该过滤介质包用于对流体进行过滤,该密封装置用于在过滤器元件操作性地放在壳体中时将过滤后流体与未过滤流体分离。该过滤介质包包括沿纵向方向延伸的外周向面和横向于所述纵向方向的第一轴向面。该密封装置包括由至少第一材料制成的密封件和由至少第二材料制成的密封件载体,其中第二材料与第一材料不同。该密封件联接至密封件载体,并且该密封件与密封件载体的联接通过使用多组分注射模制制造工艺、用第一材料和第二材料来制造密封装置而获得。该密封件载体包括第一轴向侧,该第一轴向侧通过热焊接制造工艺联接至过滤介质包的第一轴向面的至少周向部分。

[0019] 在另外的方面,本披露描述了一种用于制造过滤器元件的方法。该方法包括:提供过滤介质包,该过滤介质包具有沿纵向方向延伸的周向面和横向于所述纵向方向的第一轴向面;提供密封件载体;以及应用热焊接制造工艺来将密封件载体的第一轴向侧联接至过滤介质包的第一轴向面的至少周向部分。在一些实施例中,该密封装置包括具有密封件载体的模制的单结构密封装置。在一些实施例中,该密封装置包括具有密封件和密封件载体的模制的单结构密封装置。在一些实施例中,该方法进一步包括:通过多组分注射模制制造工艺来将密封件联接至密封件载体。该密封件可以在应用热焊接制造工艺之前或应用热焊接制造工艺之后联接至密封件载体。

[0020] 词语“优选的”和“优选地”是指在某些情况下可以提供某些益处的本发明实施例。然而,在相同的或其他情况下,其他实施例也可以是优选的。此外,对一个或多个优选实施例的叙述不意味着其他实施例不是有用的,并且不旨在将其他实施例排除在本发明的范围之外。

[0021] 在说明书和权利要求书中出现术语“包含”及其变体的情况下,这些术语不具有限制性意义。此类术语应理解为暗示包括陈述的步骤或要素或者一组步骤或要素,但不排除任何其他步骤或要素或者任何其他组的步骤或要素。

[0022] “由……组成”意指包括并且限于在短语“由……组成”中包含的任何内容。因此,短语“由……组成”指示所列出的要素是必需的或强制性的,并且可能不存在其他要素。“基本上由……组成”意指包括在该短语中列出的任何要素,并且限于不妨碍或有助于本披露中对于所列出的要素而指定的功能或作用的其他要素。因此,短语“基本上由……组成”指示所列出的要素是必需的或强制性的,但其他要素是任选的并且可以存在或可以不存在,取决于它们是否实质性地影响所列出的要素的功能或作用。

[0023] 除非另有说明,否则“一个/种”、“所述”和“至少一个/种”可互换使用,并且不排除多于一个/种的存在。

[0024] 术语“和/或”意指所列出的要素中的一个或全部或者所列出的要素中的任何两个或更多的组合。

[0025] 除非另有说明,否则对标准方法(例如,ASTM、TAPPI、AATCC等)的任何提及均指代提交本披露时该方法的最新可用版本。

[0026] 本文中包含的术语“第一”、“第二”等术语用于区别类似的元件,而未必用于描述时间、空间、排名或任何其他方式的顺序。应当理解,这样使用的术语在适当的情况下是可互换的,并且本文描述的本披露的实施例能够以不同于本文所描述或所示出的顺序来操作。

[0027] 此外在本文中,通过端点叙述数值范围包括归入所述范围内的所有数字(例如,1至5包括1、1.5、2、2.75、3、3.80、4、5等)。

[0028] 在本文中,“最高达”某个数字(例如,最高达50)包括该数字(例如,50)。

[0029] 术语“在所述范围内(in the range/within a range)”(以及类似的陈述)包括所陈述范围的端值。

[0030] 贯穿本说明书对“一个实施例”或“实施例”的引用意味着结合实施例描述的特定特征、结构或特性被包括在本披露的一个或多个实施例中。因此,贯穿本说明书在各个地方出现短语“在一个实施例中”或“在实施例中”未必都指代相同的实施例,但可以指代相同的实施例。此外,在一个或多个实施例中,特定特征、结构或特性可能以任何合适的方式组合,如本领域普通技术人员将从本披露中显而易见。

[0031] 对于本文所披露的包括离散步骤的任何方法,可以按任何可行的顺序来进行所述步骤。并且,在适当时,可以同时进行两个或更多个步骤的任何组合。

[0032] 除非另有说明,否则在说明书和权利要求书中使用的所有表示组分数量、分子量等的数字都应理解为在所有情况下都被术语“约”修饰。如在本文中与所测量的量结合使用的,术语“约”是指测量的量的变化,如由进行测量并且以与测量目的和所使用的测量设备的精度相称的谨慎水平进行操作的专业技术人员所预期的。因此,除非另外相反地指明,在本说

说明书和权利要求书中阐述的数值参数是近似值,这些近似值可以取决于本发明所寻求获得的所希望的特性而不同。至少,并且不是试图限制权利要求的范围的等同原则,每个数值参数至少应根据所报告的有效位的个数并且通过应用一般舍入方法进行解释。

[0033] 虽然阐述本发明的广泛范围的数值范围和参数是近似值,但在具体实例中阐述的数值是尽可能精确报导的。然而,所有数值固有地含有必然由在其相应的测试测量中发现的标准偏差所产生的范围。

[0034] 所有标题都是为了方便读者,不应用来限制标题后面文字的含义,除非另有说明。

[0035] 本发明的以上概述不旨在描述本发明的每个披露的实施例或每种实现方式。以下描述更具体地举例说明了说明性实施例。在整个本申请中的几处,通过示例的列表提供指导,所述示例可以以各种组合来使用。在每种情况下,所列举的列表仅用作代表性组并且不应被解释为排他性列表。本领域技术人员将了解,本披露不受特别地示出和/或描述的内容限制,并且可以鉴于本披露的整体教导来发展替代方案或修改的实施例。所描述的附图只是示意性的,而非限制性的。

附图说明

[0036] 本披露的这些和其他方面将通过示例并参考附图更详细地解释,在附图中:

图1示出了根据本披露的过滤器元件的示例的分解立视图,其中过滤介质包包括褶皱式过滤介质,

图2A示出了根据本披露的过滤器元件的立视图,该过滤器元件包括指向内的径向密封件,

图2B示出了根据本披露的过滤器元件的立视图,该过滤器元件包括轴向密封件,

图3示出了根据本披露的过滤器元件的示例的截面视图,其中过滤介质包包括褶皱式过滤介质,

图4A至图4F是密封件载体的示例的截面视图,该密封件载体联接至包括褶皱式过滤介质的过滤介质包,

图5示出了根据本披露的过滤器元件的示例的分解立视图,其中过滤介质包包括带槽纹过滤介质,

图6示出了根据本披露的过滤器元件的立视图,其中过滤介质包包括卷绕式带槽纹过滤介质,

图7示出了根据本披露的过滤器元件的立视图,其中过滤介质包包括卷绕式带槽纹过滤介质,并且其中密封装置包括轴向密封件,

图8示出了根据本披露的过滤器元件的另外的示例的立视图,其中过滤介质包包括卷绕式带槽纹过滤介质,并且其中过滤器元件包括指向外的径向密封件,

图9A至图9C示出了根据本披露的过滤器元件的示例的截面视图,其中过滤介质包包括带槽纹过滤介质,

图10A至图10E是密封件载体的示例的截面视图,该密封件载体联接至包括带槽纹过滤介质的过滤介质包,

图11A和图11B示出了过滤介质包的周向面与同过滤介质包的纵向方向垂直的平面之间的截面的示例,

图12A和图12B是立视图,展示了过滤介质包的两个另外的示例,其中外周向面具有凸形部分,

图13A至图13D示出了用于将密封件载体热焊接至过滤介质包的方法,如实例中进一步描述的,

图14示出了褶皱式过滤介质包在热焊接至密封件载体之后的示例性图像,

图15A和图15B示出了带槽纹过滤介质包在热焊接至密封件载体之后的示例性图像,其中图15A示出了图15B的一部分的详细视图;这些箭头指示过滤介质包的槽纹嵌入密封件载体的位置。

[0037] 附图既不是按比例绘制的,也不是成比例的。通常,在不同的视图中,相同的附图标记展示相同或对应的结构。

具体实施方式

[0038] 在一方面,本披露描述了一种安装在过滤器系统的壳体中的过滤器元件。该过滤器元件包括过滤介质包,其中该过滤介质包的过滤介质捕获存在于进来的流体流中的颗粒和杂质。流体可以是液体或气体(包括例如空气)。当过滤器元件安装在壳体中并且过滤器系统在操作时,过滤后流体应保持与进来的未过滤流体分离。因此,过滤器元件包括密封装置,该密封装置被配置用于在过滤器元件安装在壳体中并且过滤器系统操作时将过滤后流体与未过滤流体分离。过滤器元件可以被构造为能按规律的时间间隔或者在过滤性能降至低于临界阈值水平时从过滤器系统的壳体移除并更换的元件。

[0039] 在另一方面,本披露描述了用于制造过滤器元件的方法。在一些实施例中,本披露描述了通过生产工艺制造的过滤器元件,该生产工艺涉及多材料注射模制工艺和热焊接工艺。如本文进一步描述的,多材料注射模制工艺用于形成包括密封件载体和密封件两者的密封装置,而热焊接工艺用于将密封件载体与过滤介质包联接。

[0040] 在一些实施例中,多材料注射模制工艺用于在使用热焊接工艺来将密封件载体附接至过滤介质包之前形成密封件和密封件载体两者。在这样的实施例中,密封件、密封件载体、和热焊接工艺各自必须以一种方式设计,使得热焊接不对密封件或过滤介质包造成损坏。

[0041] 在一些实施例中,多材料注射模制工艺可以用于在使用热焊接工艺来将密封件载体附接至过滤介质包之前形成密封件载体、并且在将密封件载体附接至过滤介质包之后形成密封件。

过滤器元件

[0042] 现在参见附图,其中在不同的视图中,相同的参考标记展示相同或对应的结构,例如在图1、图2A、图2B、图5、图6、图7、以及图8中示出了根据本发明的过滤器元件100的实施例的示例。如这些附图所示,过滤器元件100包括过滤介质包10、110、和密封装置。在一些实施例中,该密封装置优选地是模制的单结构密封装置。该密封装置适合于在过滤器元件100操作性地放在壳体中时将过滤后流体与未过滤流体分离。

[0043] 如图1至图10所示,密封装置包括密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e、以及密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e。密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、

1040a-1040e支撑密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e,并且如下文进一步讨论的,密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e形成过滤介质包10、110与密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e之间的接口。在一些实施例中,密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e可以是周向密封件。如在本文讨论的示例性实施例中展示的,密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e可以是指向外的径向密封件、指向内的径向密封件、或轴向密封件。

[0044] 如本文进一步描述的,密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e通过多材料注射模制制造工艺联接至密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e以形成模制的单结构密封装置。该模制的单结构密封装置可以具有对于该密封装置是由多材料注射模制制造工艺形成的视觉指示符(包括例如可见的给送点或可见的喷射点)。在一些实施例中,密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e与密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e之间的接缝(还被称为焊接线或针织线)可以是可见的。然而,没有可见的给送点、喷射点、或接缝并不一定表明模制的单结构密封装置不是由多材料注射模制制造工艺形成。

[0045] 根据本披露的过滤器元件不限于任何特定的过滤介质。例如,根据本披露第一方面的过滤器元件可以包括过滤介质包,该过滤介质包包括带槽纹过滤介质、褶皱式过滤介质、或适合于对流体进行过滤的任何其他过滤介质。带槽纹过滤介质可以包括卷绕式带槽纹过滤介质或堆叠式带槽纹过滤介质。虽然附图中示出了具有褶皱式过滤介质包10(例如,参见图1、图3和图4)或带槽纹过滤介质包110(例如,参见图5至图10)的特定实施例,但是除非特别指出,否则关于包括褶皱式过滤介质包10的过滤器元件100的教导适用于带槽纹过滤介质包110,并且关于包括带槽纹过滤介质包110的过滤器元件100的教导适用于褶皱式过滤介质包10。

[0046] 虽然本文呈现和讨论的许多附图具体地提出了用于对气体(比如空气)进行过滤的过滤器元件的实施例,但本文描述的过滤器元件不限于对任何特定的流体进行过滤。

[0047] 在一些实施例中,过滤介质可以包括湿法成网介质。在一些实施例中,过滤介质可以包括干法形成或干法成网介质。过滤介质可以包括本领域技术人员选择的任何适合的材料(包括例如聚合物、纤维、粘接剂、和添加剂)组合。在示例性实施例中,过滤介质可以包括主要含有纤维素纤维的湿法成网非织造过滤介质。在另一示例性实施例中,过滤介质可以包括含有纤维素纤维和合成纤维的湿法成网非织造过滤介质,其中过滤介质包括多达10%或多达20%的合成纤维。在又一示例性实施例中,过滤介质可以包括含有纺粘合成纤维的干法成网介质。示例性纺粘合成纤维包括聚酯纤维。在另外的示例性实施例中,过滤介质可以包括含有合成纤维的多层式干法成网介质。如上所述,这些介质中的每一种都可以包括额外的粘接剂和/或添加剂。添加剂化合物可以增加功能性,包括但不限于阻燃性、疏油性和/或疏水性。

[0048] 过滤介质包10或110至少包括i)沿纵向方向Z延伸的外周向面6、和ii)横向于纵向方向的第一轴向面7。在图1至图10中,纵向方向被示意性地指示为纵向轴线Z。如图3和图9A至图9C中进一步展示的,第一轴向面7可以是过滤介质包的横向于由纵向轴线Z限定的纵向

方向的这侧。此第一轴向面7可以是流体的入口侧或出口侧。对于图3和图9A至图9C所示的实施例,两个箭头指示流体流进的方向和流体流出的方向。在其他实施例中,这些附图中指示的流体流动可以颠倒,这取决于过滤器元件如何安装在过滤器系统的壳体中。

[0049] 过滤器元件100可以优选地被配置为放在过滤器系统的壳体中。当过滤器元件100操作性地放在壳体中时,过滤器元件100的密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e与壳体之间的对接和/或相互作用防止在通过过滤器元件100将过滤后流体与未过滤流体分离期间发生泄漏。

[0050] 对于例如图1和图5所示的实施例,外周向面6沿纵向方向Z从第一轴向面7延伸至与第一轴向面7相反的第二轴向面8。在这些示例中,第一轴向面7和第二轴向面8分别对应于流体入口和流体出口。取决于过滤介质包的具体形状,并且如图9C中示意性展示的,过滤介质包并不总是包括与第一轴向面平行的第二轴向面。在此示例中,第一轴向面7是过滤后流体的平面出口侧,而未过滤流体经由过滤介质包10的非平面侧(例如弯曲侧)进入。

[0051] 密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e由至少第一材料制成,而密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e由至少第二材料制成。通常,第二材料与第一材料不同。下文进一步讨论了可以用于密封件和密封件载体的各种材料的示例。

[0052] 当图1所示的过滤器元件100放在过滤器系统的壳体中时,流体沿横向于纵向方向Z的方向穿越过滤介质。例如,如图3中的箭头展示的,待过滤流体横穿过过滤介质包10的外周向面6朝向由褶皱式介质形成的中空过滤器本体,而过滤后流体穿过过滤介质包10的第一轴向面7中的中心开口离开该过滤介质包。第一轴向面7中的此中心开口对应于中空过滤器本体的第一端处的开口。因此,这些类型的实施例分别在由褶皱式过滤介质形成的中空过滤器本体的第一端和第二端处可以包括开放端盖(包括密封装置或由其构成)和封闭端盖70。

[0053] 过滤介质包的外周向面6可以具有各种形状,并且本披露不限于任何特定的形状;事实上,过滤介质包的外周向面6与同纵向轴线Z垂直的平面之间的截面可以例如具有以下形状:圆形、卵形、椭圆形、圆角方向(如图11A所示)、长圆形形状、矩形、或适合于过滤介质包的任何其他形状。在图8中,示出了示例性过滤器元件100的立视图,其中外周向面6与同纵向方向Z垂直的平面的截面具有圆角方向的形状。

[0054] 在一些示例性实施例中,过滤介质包10、110的外周向面6与同纵向方向Z垂直的平面之间的截面形成具有一个或多个凸形部分的外周向周边。图11B中示出了过滤介质包10、110的外周向面6的两种特定形状,其中上图展示了具有周边凸形部分的形状,而下图展示了具有两个周边凸形部分的花生型形状。在图12A和图12B中,示出了过滤介质包的立视图,该过滤介质包具有带有凸形部分的外周向面6。虽然图12中指示了带槽纹过滤介质包110,但是此构型还可以包括褶皱式过滤介质包10。

[0055] 在图5至图8所示的实施例中,过滤介质包110还具有与第一轴向面7相反的第二轴向面8。此类型构型有时被称为“直通式流动构型”或“直流式构型”。通常,在此背景下,过滤器元件100的过滤介质包110包括允许未过滤流体流进入过滤介质包110中的入口面、和允许过滤后流体离开过滤介质包110的相反出口面。因此,流进和流出过滤介质包通常沿同一直通方向。

[0056] 在例如图5至图8所示的实施例中,过滤介质包110的第一轴向面7和第二轴向面8对应于流体入口面和流体出口面,或者反过来。通常,流体入口面和流体出口面是平面的,其中这两个面彼此平行。然而,这种情况的变型(例如非平面的面)是可能的。

[0057] 在图9A至图9C中,示出了过滤器元件100的示例性实施例的截面视图,其中过滤介质包110包括带槽纹过滤介质。两个箭头指示流体流进和流出过滤介质包110的示例性流动方向。在图9C中,示出了以下示例:第一轴向面7是平面侧,但是不存在相反的平面的第二轴向面。

[0058] 在一些实施例中,卷绕式带槽纹过滤介质的外层的外表面可以形成过滤介质包110的外周向面6。换言之,上文讨论的带槽纹过滤材料的表面片材的一部分形成外周向面6。

[0059] 在一些实施例中,密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e的宽度优选地可以保持尽可能小,使得第一轴向面7的、联接至第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e的周向边缘尽可能小。事实上,由于轴向面7是流体的入口或出口,因此密封件载体的第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e对入口或出口的覆盖可以影响流体流动、和/或限制过滤介质包10、110的过滤能力。

[0060] 在例如图5至图8所示的实施例中,过滤器元件100包括由带槽纹过滤材料卷绕层形成的带槽纹过滤介质。每个带槽纹过滤材料层包括入口槽纹和出口槽纹,这些槽纹基本上被定向为与过滤介质包的纵向方向Z平行。带槽纹过滤材料卷绕层的至少一个外层的入口槽纹的槽纹进口或出口槽纹的槽纹出口被密封件载体540、640、740、840、940、1040a-1040e的第一轴向侧1042a-1042e阻挡。在一些实施例中,带槽纹过滤材料卷绕层的至少两个外层的入口槽纹的槽纹进口或出口槽纹的槽纹出口被密封件载体540、640、740、840、940、1040a-1040e的第一轴向侧1042a-1042e阻挡。如果第一轴向面是用于接收未过滤流体的入口面,则入口槽纹的进口被密封件载体540、640、740、840、940、1040a-1040e的第一轴向侧1042a-1042e阻挡。另一方面,如果第一轴向面7是用于输出过滤后流体的出口面,则出口槽纹的出口被密封件载体540、640、740、840、940、1040a-1040e的第一轴向侧1042a-1042e阻挡。

[0061] 过滤器元件100的特征为使用了以下用于制造过滤器元件100的两种不同的制造工艺:更具体地为用于将密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e联接至密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的制造工艺和用于将密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e联接至过滤介质包10、110的制造工艺。如本文进一步描述的,使用多材料注射模制制造工艺来将密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e联接至密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e而提供模制的单结构密封装置。如本文进一步描述的,使用热焊接工艺来将密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e联接至过滤介质包10、110。

[0062] 在一些实施例中,如图5和图9B所示,支撑框架60可以联接至第二轴向面8。当过滤介质包10、110是带槽纹过滤介质包110时,支撑框架60可以被配置用于防止过滤介质包110的卷绕层沿纵向方向Z移动。典型地,支撑框架60包括肋部分62,该肋部分阻挡卷绕层沿纵向方向移动。如本文进一步描述的,可以使用第二热焊接工艺来将支撑框架60联接至过滤

介质包10、110。

[0063] 在一些实施例中,如图6和图9A所示,密封件载体640、940可以包括一个或多个肋45,这些肋位于与纵向方向Z基本上垂直的平面内。当过滤介质包10、110是带槽纹过滤介质包110时,该一个或多个肋45可以被布置成联接至第一轴向面7,以防止卷绕层沿纵向方向Z移动。有利的是,对于这些类型的实施例,不需要额外的支撑框架联接至过滤介质包10、110的第二轴向面8,如图5和图9B所示的实施例的情况。

[0064] 在例如图5和图6所示的实施例中,密封件载体540、640包括沿纵向方向Z延伸的径向周向侧41。密封件520、620环绕密封件载体540、640的此径向周向侧41,而形成指向外的径向密封件。在示例性实施例中,密封件520、620可以围绕密封件载体540、640的径向周向侧41形成。

[0065] 在一些实施例中,如图7和图10E所示,密封件720、1020e是轴向密封件。为了形成轴向密封件,如这些附图所示,密封件720、1020e可以联接至密封件载体的相反周向边界44。如图10E示意性所示,密封件载体740、1040e的相反周向边界44通常是以下边界:该边界与密封件载体的、通过热焊接而联接至过滤介质包10的第一轴向面7的周向边界1042e平行。在如图10E所示的这些实施例中,周向边界1042e和相反周向边界44例如对应于两个平行的环形物。

[0066] 图4A至图4E和图10A至图10E中示意性地展示了联接至过滤介质包10、110的密封件载体440a-440f、1040a-1040e的多个不同的实施例。在仅部分地展示了过滤器元件100的截面图中,密封件载体440a-440f、1040a-1040e用阴影区表示,并且过滤介质包10、110表示为虚线区。密封件载体440a-440f、1040a-1040e包括多个侧,这些侧在各个实施例中可以不同。如这些附图展示的,根据本披露第一方面的过滤器元件100的特征在于,密封件载体440a-440f、1040a-1040e包括至少第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e,该第一轴向侧与过滤介质包10的第一轴向面7轴向地联接。第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e可以通过热焊接制造工艺联接至过滤介质包的第一轴向面7的至少周向部分。换言之,密封件载体440a-440f、1040a-1040e的第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e可以是通常与过滤介质包的第一轴向面7基本上平行的联接表面。过滤介质包的轴向面7的周向部分与密封件载体的第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e的联接程度可以取决于过滤介质包10、110的类型。例如,包括褶皱式介质的过滤介质包10(例如,图1、图3、和图4所示)和包括带槽纹介质的过滤介质包110(例如,图5和图8至图10)可以具有过滤介质包10、110的第一轴向面7的被密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e覆盖的不同周向部分。类似地,密封件载体440a-440f、1040a-1040e的第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e的仅一部分可以是联接表面;即,密封件载体440a-440f、1040a-1040e的第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e的仅一部分可以与过滤介质包的第一轴向面7联接。

[0067] 在一些实施例中,如图10A至图10C所示,用阴影区表示的密封件载体1040a-1040e包括沿纵向方向Z延伸的管状延伸部43,由此形成用于接收未过滤流体的进口通道。在这些实施例中,密封件1020a-1020e联接至管状延伸部43的外周向表面,以形成指向外的径向密封件。密封件1020a-1020e与管状延伸部43的外周向表面的联接可以优选地通过多材料注射模制制造工艺来获得,以获得模制的单结构密封装置。

具有褶皱式过滤介质的实施例的示例

[0068] 在一些实施例中,过滤器元件100包括具有褶皱式过滤介质的过滤介质包10。

[0069] 在图1中,示出了根据本披露第一方面的过滤器元件100的实施例的分解视图。所展示过滤器元件100的过滤介质包10包括褶皱式过滤介质,该褶皱式过滤介质具有放置成闭环(在此示例中为环形物)多个褶皱,使得形成沿纵向方向Z延伸的中空过滤器本体。因此,中空过滤器本体分别在中空过滤器本体的第一端和第二端处具有第一开口和第二开口。这些褶皱例如通过将过滤纸张折叠来形成。在图1所示的实施例中,中空过滤器本体是中空形柱体。多个褶皱的多个外部尖端形成中空过滤器本体的外周向周边。在此实施例中,过滤介质包10的外周向面6对应于由褶皱的外部尖端形成的此周向周边,并且过滤介质包10的第一轴向面7和第二轴向面8分别对应于中空过滤器本体的第一端和第二端。

[0070] 在图1和图4A所示的实施例中,密封件载体140、440a仅为密封件120、420a提供支撑,但是密封件载体的第一轴向侧442a还为中空过滤器本体的第一端提供开放端盖。事实上,通过热焊接将密封件载体140、420a的第一轴向侧442a联接至中空过滤器本体的一端,过滤介质包10的第一端处的褶皱被封闭。如图3示意性展示的,封闭端盖70可以进一步联接至中空过滤器本体的第二端,由此不仅在第二端处封闭过滤介质包10的褶皱,还完全封闭中空过滤器本体的第二端处的第二开口,使得过滤后流体仅可以穿过中空过滤器本体的第一端处的第一开口离开过滤器元件100。

[0071] 在一些实施例中,包括当褶皱式介质形成中空过滤器本体时,例如图1和图3示意性示出,过滤器元件100包括封闭端盖70。封闭端盖70可以通过第二热焊接制造工艺联接至过滤介质包10的第二轴向面8。除了使用热焊接来将密封装置联接至过滤介质包10,还使用热焊接来将封闭端盖70联接至过滤介质包10,这可以使整个制造过程加速。通过使用两种热焊接制造工艺,不需要额外的非热焊接制造工艺、比如模制或胶粘(可能需要额外的制造设备或固化时间)来联接过滤器元件100的过滤介质包10,该过滤器元件包括封闭端盖70。

[0072] 在过滤介质包10包括褶皱式过滤介质的其他实施例中,可以围绕由褶皱式过滤介质形成的中空过滤器本体提供外部衬里,并且在这些实施例中,该外部衬里形成过滤介质包10的外周向面6。

[0073] 在图4A至图4E中,示出了与过滤介质包10结合使用的密封装置的示例的截面视图,该过滤介质包包括褶皱式过滤介质。附图中的附图标记“W”指示密封件载体440a-440e的第一轴向侧442a-442e通过热焊接联接至过滤介质包10的第一轴向面7的区域。如上文讨论的,在包括褶皱式过滤介质包10的实施例中,第一轴向面7可以对应于由褶皱式过滤介质形成的中空过滤器本体的第一端。

[0074] 图1和图4A所示的示例性实施例展示了过滤器元件,其中密封件载体140、440a除了第一轴向侧442a之外还包括径向周向侧41,该径向周向侧包封或至少部分地包封过滤介质包10的外周向面6。在一些实施例中,如图1和图4A所示,密封件120、420a可以环绕密封件载体140、440a的径向周向侧41以形成指向外的径向密封件;即,密封件120、420a的密封表面面向外。密封件120、420a可以优选地通过多材料注射模制制造工艺联接至密封件载体140、440a的径向周向侧41,以形成模制的单结构密封装置。

[0075] 在图4F中,示出了密封件420环绕密封件载体440f的径向周向侧41以形成指向外的径向密封件的实施例的截面视图。在此实施例中,如图4F示意性展示的,密封件载体440f

与包括纵向轴线Z的平面的截面具有T形。

[0076] 在其他实施例中,如图2B和图4E所展示的,密封件载体240、440e的密封件220b、420e形成轴向密封件。事实上,在这些实施例中,密封件载体240、440e包括与第一轴向侧442e相反的第二轴向侧44,该第一轴向侧联接至过滤介质包10的第一轴向面7。密封件220b、420e通过多材料注射模制制造工艺联接至第二轴向侧44。

[0077] 在一些实施例中,密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的径向周向侧41完全包封过滤介质包10的外周向面6,由此围绕过滤介质包10形成保护外壳。

[0078] 在图4B中,示出了过滤器元件100的实施例的一部分的截面视图,其中密封件载体440b不包括周向环绕过滤介质包10的外周向面6的径向周向侧。的确,在此实施例中,密封件载体440b除了第一轴向侧442b之外还包括管状延伸部43,该管状延伸部与中空过滤器本体的第一端处的中心开口同轴。因此,管状延伸部43形成供过滤后流体从中空过滤器本体内部离开的离开通道。如图4B示意性示出,在此示例中,密封件420b联接至管状延伸部43的内周向表面。以此方式,形成了指向内的径向密封件。密封件420b与管状延伸部43的内周向表面的联接可以优选地通过多材料注射模制制造工艺来获得,以获得模制的单结构密封装置。

[0079] 在图4C中,示出了类似于图4B的实施例的实施例,其中密封件载体的管状延伸部43在中空过滤器本体的内侧延伸,而不是如图4B所示的实施例的情况在中空过滤器本体的外侧延伸。

[0080] 在替代性实施例中,密封件载体440a-440f的管状延伸部43可以形成用于将未过滤流体带到中空过滤器本体内部使得流体随后可以横穿褶皱式介质的进口通道。

[0081] 在具有如图4B所示的密封件载体440b的另外的实施例中,密封件420b还可以联接至管状延伸部43的外周向表面以形成指向外的径向密封件。

[0082] 在图2A和图4D中,示出了另外的实施例,其中密封件220a、420d形成指向内的径向密封件。在此实施例中,密封件载体240、440d具有中心开口,该中心开口被配置用于供过滤后流体离开或用于接收未过滤流体。在此实施例中,密封件220a、420d可以通过多组分制造工艺联接至密封件载体的中心开口的内周向表面,由此形成指向内的径向密封件。

[0083] 在一些实施例中,过滤介质可以嵌入密封件载体140、240、340、440a-440f中至少0.5mm、至少1mm、至少1.5mm、或至少2mm,和/或密封件载体140、240、340、440a-440f的材料可以浸透到过滤介质包10的褶皱中至少0.5mm、至少1mm、至少1.5mm、或至少2mm。

具有带槽纹过滤介质的实施例的示例

[0084] 在一些实施例中,过滤器元件100包括具有带槽纹过滤介质(还称为Z形过滤介质)的过滤介质包110。

[0085] 参见附图,在图5中,示出了过滤器元件100的实施例的分解视图,该过滤器元件包括具有带槽纹过滤介质的过滤介质包110。在图5所示的实施例中,带槽纹过滤介质的外表面形成过滤介质包110的外周向面6。图6至图8中展示了过滤器元件的多个不同的实施例的立视图,其中过滤介质包包括卷绕式带槽纹过滤介质。

[0086] 在一些实施例中,带槽纹过滤介质可以由带槽纹过滤材料卷绕层形成。这些卷绕层中的每一个都包括被定向成与纵向方向Z基本上平行的入口槽纹和出口槽纹。卷绕层的

至少外层的入口槽纹的槽纹进口或出口槽纹的槽纹出口在密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e联接至过滤介质包110的第一轴向面7的地方被阻挡。在一些实施例中,卷绕层的至少两个外层的入口槽纹的槽纹进口或出口槽纹的槽纹出口在密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e联接至过滤介质包110的第一轴向面7的地方被阻挡。

[0087] 图9A至图9C中进一步示出了包括带槽纹过滤介质的过滤器元件构型的示例的截面视图。每个附图中的两个箭头指示流体的示例性流动方向。密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e可以以任何适合的构型联接至过滤介质包110。图10A至图10C中示出了联接至带槽纹过滤介质包110的密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的多个不同的示例。在这些截面视图中,斜线区和虚线区分别表示密封件载体1040a-1040e和过滤介质包110。附图标记“W”指示热焊接区域。

[0088] 美国专利号6,350,291和7,396,376以及欧洲专利公开号3 680 002中披露了示例性带槽纹过滤介质和包括带槽纹过滤介质(包括卷绕式Z形过滤介质)的过滤介质包。一种构造类型的Z形过滤介质使用连结在一起的两个特定介质部件来形成介质构造。这两个部件是带槽纹(典型地波纹状)介质片材和表面介质片材。表面介质片材典型地是非波纹状的。带槽纹介质片材和表面介质片材可以用于限定具有一组平行的入口槽纹和一组平行的出口槽纹的介质。在将带槽纹片材与表面片材固定在一起之后,获得带槽纹过滤材料层,并且带槽纹过滤材料包括入口槽纹组和出口槽纹组。

[0089] 通过将带槽纹过滤材料层卷绕,来形成过滤器本体,该过滤器本体具有由卷绕式带槽纹过滤介质外层形成的外周向表面、并且具有用于接收未过滤流体的轴向入口面和用于供过滤后流体离开的轴向出口面。每个卷绕层中的槽纹被定向成与过滤介质包的纵向方向基本上平行。如美国专利号6,350,291和7,396,376中进一步描述的,关于Z形过滤介质,“卷绕式”是指通过将带槽纹过滤介质条带卷绕形成过滤介质包110而形成的过滤介质包110。这样的卷绕式介质可以以各种各样的形状制成,包括:修圆形或柱形;卵形、例如跑道;方形;或具有圆角的矩形;并且卷绕式介质甚至可以被配置成锥形或类似的布置。美国专利号6,350,291中描述了所选形状的示例。

[0090] 此外或替代性地,可以将全部或部分带槽纹过滤介质堆叠以创建过滤介质包。美国专利号5,820,646和8,292,983中描述了示例性堆叠式带槽纹过滤介质装置。包括例如当过滤介质包包括堆叠式带槽纹过滤介质时,过滤器本体的外周向表面可以是矩形的。

[0091] 在一些实施例中,过滤器本体的外周向表面形成过滤介质包110的外周向面6。在其他实施例中,可以围绕过滤器本体的周向表面放置保护层,使得保护层的外表面形成过滤介质包110的外周向面6。在图5至图8所展示的实施例中,过滤器本体的轴向入口和轴向出口分别对应于过滤介质包110的第一轴向面7和第二轴向面8。

[0092] 每个带槽纹过滤材料层包括一组入口槽纹和一组出口槽纹。这组入口槽纹在过滤器本体的轴向入口侧处是开放的以接收未过滤流体,并且入口槽纹在过滤器本体的轴向出口侧处是封闭的。另一方面,这组出口槽纹在轴向入口侧处是封闭的并且在轴向出口侧处是开放的以允许过滤后流体离开过滤器本体。以此方式,流体被迫形成Z形轨迹从轴向入口

侧流到轴向出口侧。

[0093] 在图5和图10B所示的实施例中,过滤介质包110的第一轴向面7的周向部分(通过热焊接联接至密封件载体540、1040b的第一轴向侧1042b)对应于过滤介质包110的轴向面7的周向边缘部分。通常,此周向边缘部分包括带槽纹过滤介质的外层的至少轴向侧。换言之,卷绕式过滤介质的至少外层不能用于过滤目的。在一些实施例中,可以牺牲卷绕式过滤介质的不仅外层、而且一个或多个相继层,以允许密封件载体的第一轴向侧1042b与过滤介质包的第一轴向面7之间的更固定轴向联接。

[0094] 进一步参见图5和图10,在一些实施例中,密封件载体540、1040a-1040e的第一轴向侧1042a-1042e可以被构造为轴向周向边界。事实上,过滤介质包110的第一轴向面7的联接至密封件载体540的第一轴向侧1042a-1042e的这部分可以保持尽可能小,同时提供固定的联接以限制穿过过滤介质包110的第一轴向面7的流体流减少。

[0095] 由于密封件载体540、1040a-1040e与过滤介质包110之间的轴向联接,卷绕层的至少外层的入口槽纹的槽纹进口或出口槽纹的槽纹出口被密封件载体的第一轴向侧1042a-1042e阻挡。优选地,为了获得密封件载体540、1040a-1040e与过滤介质包110之间的固定联接,卷绕层的至少两个外层的入口槽纹的槽纹进口或出口槽纹的槽纹出口被密封件载体540、1040a-1040e的第一轴向侧1042a-1042e阻挡。另一方面,还应限制被密封件载体540、1040a-1040e的第一轴向侧1042a-1042e阻挡的相继层的数量以确保过滤器元件100的最佳操作。当过滤介质包过滤介质包110包括卷绕式带槽纹介质层时,应将被密封件载体540、1040a-1040e的第一轴向侧1042a-1042e阻挡的相继层的数量限制为少于十层、优选地少于八层、更优选地少于六层。

[0096] 例如,图6和图10A所示的实施例展示了过滤器元件100,其中密封件载体640、1040a除了第一轴向侧1042a之外还包括径向周向侧41,该径向周向侧周向环绕过滤介质包110的外周向面6。在这些实施例中,密封件620、1020a环绕密封件载体640、1040a的径向周向侧41以形成指向外的径向密封件。

[0097] 在其他实施例中,如图7和图10E所示,密封件720、1020e形成轴向密封件。密封件720、1020e可以通过多材料注射模制制造工艺联接至与第一轴向侧1042e的第二轴向侧44,以形成模制的单结构密封装置,如本文进一步描述的。如图10E示意性所示,密封件载体的第二轴向侧44通常是与密封件载体1040e的第一轴向侧1042e平行的一侧。

[0098] 在图10B和图10C中,示出了密封装置的截面视图,其中密封件载体1040b、1040c包括沿纵向方向Z延伸的管状延伸部43,由此形成用于接收未过滤流体的进口通道。在这样的实施例中,密封件1020b、1020c可以联接至管状延伸部43的外周向表面以形成指向外的径向密封件。密封件1020b、1020c联接至管状延伸部43的外周向表面可以通过多材料注射模制制造工艺来获得,以获得密封装置,即模制的单结构密封装置。

[0099] 在图10A中,示出了以下实施例:其中密封件载体包括管状延伸部43和径向周向侧41,该径向周向侧周向环绕过滤介质包110的外周向面6。径向周向侧41可以用作过滤介质包110的保护表面。

[0100] 在图10D中,示出了以下实施例:其中密封件1020d形成指向内的径向密封件。事实上,在此实施例中,密封件载体1040d具有例如环的形状,并且密封件定位在环形密封件载体1040d的内周向表面上。

[0101] 在包括卷绕式带槽纹介质的一些实施例中,如图5所示,过滤器元件100包括支撑框架60,该支撑框架联接至过滤介质包10的第二轴向面8。支撑框架60可以被配置用于防止卷绕层沿与纵向方向Z平行的方向移动。事实上,在操作时,由于流体的流动,这些层可能沿纵向方向开始移动。如图5所示,支撑框架60包括例如周向边界61和肋62。肋62可以被定位成使得卷绕层被阻挡沿着过滤介质包的纵向方向移动。

[0102] 在一些实施例中,支撑框架60可以通过第二热焊接制造工艺联接至过滤介质包110的第二轴向面8,如本文进一步描述的。通过使用两种热焊接制造工艺,不需要额外的非热焊接制造工艺、比如模制或胶粘(可能需要额外的制造设备或固化时间)来联接过滤器元件100的过滤介质包110,该过滤器元件包括支撑框架60。

[0103] 参见图6,在一些实施例中,密封件载体640可以包括一个或多个肋45。图6所示的实施例包括一个肋45。如果包括的话,该一个或多个肋45可以被布置成联接至过滤介质包110的第一轴向面7,以防止卷绕层沿纵向方向Z移动。该一个或多个肋45与过滤介质包110的第一轴向面7的联接可以优选地通过热焊接来获得,如本文进一步讨论的。

[0104] 与图5所示的实施例相比,图6所示的实施例的一个优点在于,不需要额外的支撑框架60联接至过滤介质包110的第二轴向面8。不希望受理论束缚,期望包括一个或多个肋45作为密封件载体640的一体部分来防止介质伸缩。在本发明的时候,典型地通过包括联接至第二轴向面8的支撑框架60来防止伸缩。因此,如果该一个或多个肋45在无需添加支撑框架的情况下防止介质伸缩,则可以包括更少的塑料部件,从而使过滤器元件10更便宜且更易于制造。

密封件、密封件载体、和封闭端盖的材料

[0105] 密封装置包括密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e、和密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e。密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e由至少第一材料制成,而密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e由至少第二材料制成。通常,第二材料与第一材料不同。在一些实施例中,密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e、和/或密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e可以由多于一种材料制成。

[0106] 由于在过滤器元件100操作性地放在壳体中时,密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e防止在通过过滤器元件100将过滤后流体与未过滤流体分离期间发生泄漏,并且密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e必须支撑该密封件并联接至过滤介质包10、110,因此该密封件典型地由较软的材料形成,本文提供了较软材料的示例,并且密封件载体典型地由较硬的材料形成。本文进一步描述了每种材料的示例。

[0107] 如果过滤器元件100包括封闭端盖70,该封闭端盖可以由至少第三材料制成。在一些实施例中,封闭端盖70可以由多于一种材料制成。然而,在一些实施例中,封闭端盖可以优选地由于密封件载体相同的一种或多种材料制成。期望对密封件载体和封闭端盖使用相同的材料,以提高过滤器元件100的制造效率。

[0108] 在一些实施例中,用于形成密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e的第一材料(或材料组合)的转变温度可以高于用于形成密封件载体

140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的第二材料(或材料组合)的转变温度。以此方式,当在热焊接制造工艺期间对密封装置施加热量(如本文进一步描述的)并且加工温度高于第二材料的转变温度时,密封件不太可能变形。密封件的材料与密封件载体的材料之间的转变温度差可以由本领域技术人员基于密封装置的几何形状、使用的热量源、和加工温度来选择。

[0109] 当材料或材料组合包括作为无定形状态的单相的聚合物部分(包括例如聚苯乙烯(PS)或聚碳酸酯(PC))时,材料的“转变温度”是中点温度(T_{mg}),该中点温度是使用根据ASTM D3418-99的、标题为“Standard Test Method for Transition Temperatures of Polymers by Differential Scanning Calorimetry(通过差示扫描量热法测定聚合物转变温度的标准测试方法)”的差示扫描量热法(DSC)确定的。中点温度(T_{mg})用作玻璃化转变温度(T_g)的表示,因为 T_g 实际上是温度范围。可以使用任何合适的仪器来进行DSC;然而,在示例性实施例中,可以使用具有FRS 6+传感器的DSC3+(瑞士施韦岑巴赫的梅特勒托莱多公司)。

[0110] 当一种或多种材料包括半结晶聚合物材料或显示多于单一聚合物相的任何其他材料(包括例如聚丙烯(PP)或聚乙烯(PE))时,材料的“转变温度”是弹性模量(G')和损耗模量(G'')相交的最终温度,其中 G' 和 G'' 相对于温度从0°C到聚合物处于熔融状态时的温度进行绘制。 G' 和 G'' 是根据ASTM D4092-01、标题为“Standard Terminology for Plastics: Dynamic Mechanical Properties(塑料标准术语:动态机械特性)”定义的。 $\tan\delta$ 的上升可以用于表征向熔体流动区域过渡的系统。在本文中, G' 和 G'' 是根据ASTM D4440-15——标题为“Standard Test Method for Plastics: Dynamic Mechanical Properties Melt Rheology(塑料的标准测试方法:动态机械特性熔体流变学)”——使用温度扫描式动态机械分析(DMA)测定的,如在ASTM D4065-12——标题为“Standard Practice for Plastics: Dynamic Mechanical Properties: Determination and Report of Procedures(关于塑料的标准实践:动态机械特性:流程的确定和报告)”——中进一步描述的,使用力学频谱计来测量强制恒幅固定频率的剪切振荡。可以使用任何适合的动态机械分析仪;然而,在示例性实施例中,可以使用Q800(德州纽卡斯尔市TA仪器公司(TA Instruments, New Castle, DE))。

[0111] 在一些实施例中,密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e由至少第一材料制成,该第一材料包括以下非限制性材料列表中的任一种:橡胶,包括不饱和橡胶或饱和橡胶;热塑性弹性体;热固性弹性体;热塑性硫化橡胶;或其混合物或组合。示例性热塑性弹性体(TPE)包括聚酰胺TPE、共聚酯TPE、烯烃TPE、苯乙烯TPE、氨基甲酸酯TPE、或动态硫化TPE、或其混合物或组合。

[0112] 在一些实施例中,可以基于所得密封件的期望肖氏硬度来选择用于形成密封件的材料。在一些实施例中,密封件的肖氏A值为至少25、至少30、至少35、至少40、至少45、至少50、至少55、或至少60。在一些实施例中,密封件的肖氏A值高达40、高达45、高达50、高达55、高达60、高达65、高达70、高达75、高达80、高达85、或高达90。在示例性实施例中,密封件的肖氏A值在30至90的范围内。在另一示例性实施例中,密封件的肖氏A值在40至70的范围内。在又一示例性实施例中,密封件的肖氏A值在50至70的范围内。在一些实施例中,肖氏A值是如ASTM D2240-15e1中所描述的进行确定的。密封件的肖氏A值优选地是在完全形成的过滤

器元件(即,在密封件联接至密封件载体之后并且在密封件载体热焊接至过滤介质包之后)中确定的。

[0113] 与美国专利公开号2009/0320424(该文献教导了对在过滤器元件与过滤器壳体之间形成对接以防止未过滤流体穿过过滤器元件与流体壳体之间的密封件使用软氨基甲酸酯泡沫)相比,本文披露的密封件通过多材料注射模制制造工艺形成,如本文进一步描述的。此外,美国专利公开号2009/0320424教导了密封件的肖氏A值小于25。此外,当密封件包括如本文所述的热塑性聚合物而不是如美国专利公开号2009/0320424中所描述的氨基甲酸酯密封件时,在制造和使用两方面都可以获得优势。与必须固化的氨基甲酸酯密封件相比,通过多材料注射模制制造工艺、由热塑性聚合物形成的密封件不需要固化,从而提高了制造工艺的效率。此外,与氨基甲酸酯密封件(典型地仅到约80°C是稳定的)相比,通过多材料注射模制制造工艺形成的密封件可以在更高温度下(例如,高达140°C)是稳定的,从而潜在地在过滤器元件100暴露于热条件期间的一些使用期间提供更大的稳定性。例如,安装在发动机舱一些过滤器元件100可能在使用期间暴露于高于80°C(例如,高达90°C)的温度下。

[0114] 示例性不饱和橡胶包括天然聚异戊二烯,包括例如顺式-1,4-聚异戊二烯天然橡胶(NR)和反式-1,4-聚异戊二烯橡胶;合成聚异戊二烯(还称为异戊二烯橡胶(IR));聚丁二烯(还称为丁二烯橡胶(BR));氯丁二烯橡胶(CR),包括例如聚氯丁橡胶、氯丁橡胶、Baypren等;丁基橡胶(还称为异丁烯-异戊二烯(IIR));卤化丁基橡胶,包括氯化丁基橡胶(CIIR)和溴化丁基橡胶(BIIR);丁苯橡胶(SBR);丁腈橡胶(还称为NBR、Buna N或丙烯腈丁二烯橡胶);氢化丁腈橡胶(HNBR);包括例如Therban和Zetpol。

[0115] 示例性饱和橡胶包括乙烯丙烯橡胶(EPM)、乙烯和丙烯的共聚物;乙烯丙烯二烯(EPDM)橡胶,乙烯、丙烯和二烯组分的三元共聚物;环氧氯丙烷橡胶(ECO);聚丙烯酸橡胶(ACM、ABR);硅橡胶(SI、Q、VMQ);氟硅橡胶(FVMQ);氟橡胶的FKM和FEP系列,包括例如VITON、TECNOFLON、FLUOREL、AFLAS和DAI-EL;全氟弹性体(FFKM),包括例如TECNOFLON PFR、KALREZ、CHEMRAZ、PERLAST;聚醚嵌段酰胺(PEBA);氯磺化聚乙烯(CSM),包括例如HYPALON;以及乙烯-醋酸乙烯酯(EVA)。

[0116] 示例性聚酰胺TPE包括包含具有醚键和酯键的软链段(TPA-EE)的聚酰胺TPE、包含聚酯软链段(TPA-ES)的聚酰胺TPE、或包含聚醚软链段(TPA-ET)的聚酰胺TPE、或其混合物或组合。示例性市售聚酰胺TPE包括PEBAX®和VESTAMID®E。

[0117] 示例性共聚酯TPE包括包含具有醚键和酯键的软链段(TPC-EE)的共聚酯TPE、包含聚酯软链段(TPC-ES)的共聚酯TPE、或包含聚醚软链段(TPC-ET)的共聚酯TPE、或其混合物或组合。示例性市售共聚酯TPE包括ARNITEL®、HYTREL®、PIBIFLEX®和RITEFLEX®。

[0118] 示例性烯烃TPE包括聚烯烃和常规橡胶的共混物,共混物中的橡胶相具有很少或没有交联(TPO)。示例性市售烯烃TPE包括APIGO®和ENFLEX-O®。

[0119] 示例性苯乙烯类TPE包括苯乙烯和丁二烯的嵌段共聚物(TPS-SBS)、聚苯乙烯-聚(乙烯-丁烯)-聚苯乙烯(TPS-SEBS)、聚苯乙烯-聚(乙烯-丙烯)-聚苯乙烯(TPS-SEPS)、或苯乙烯和异戊二烯的嵌段共聚物(TPS-SIS)、或其混合物或组合。示例性市售苯乙烯类TPE包括SOFPRENE®、ELASTRON®、KRATON™、LAPRENE®和THERMOLAST®。

[0120] 示例性氨基甲酸酯TPE包括包含芳香族硬链段和聚酯软链段(TPU-ARES)的氨基甲

酸酯TPE、包含芳香族硬链段和聚醚软链段(TPU-ARET)的氨基甲酸酯TPE、包含芳香族硬链段和具有酯键和醚键的软链段(TPU-AREE)的氨基甲酸酯TPE、包括芳香族硬链段和聚己内酯软链段(TPU-ARCE)的氨基甲酸酯TPE、包括芳香族硬链段和聚己内酯软链段(TPU-ARCL)的氨基甲酸酯TPE、包含脂肪族硬链段和聚酯软链段(TPU-ALES)的氨基甲酸酯TPE、或包含脂肪族硬链段和聚醚软链段(TPU-ALET)的氨基甲酸酯TPE、或其混合物或组合。示例性市售氨基甲酸酯TPE包括DESMOPAN®、ELASTOLLAN®和SOPUR®。

[0121] 示例性动态硫化TPE包括:三元乙丙橡胶(EPDM)橡胶和聚丙烯的组合,其中EPDM相高度交联并精细分散在连续聚丙烯相(TPV-EPDM+PP)中;丙烯腈-丁二烯橡胶(NBR)和聚丙烯的组合,其中NBR相高度交联并精细分散在连续聚丙烯相(TPV-(NBR+PP))中;天然橡胶(NR)和聚丙烯的组合,其中NR相高度交联并精细分散在连续聚丙烯相中;环氧化天然橡胶(ENR)和聚丙烯的组合,其中ENR相高度交联并精细分散在连续聚丙烯相(TPV-(ENR+PP))中;或丁基橡胶(还称为异丁烯-异戊二烯(IIR))和聚丙烯的组合,其中丁基橡胶相高度交联并精细分散在连续聚丙烯相(TPV-(IIR+PP))中;或其混合物或组合。示例性市售动态硫化TPE包括 DRYFLEX®、ELASTRON®、SANTOPRENE™、SARLINK®、FORPRENE®和 THERMOLAST®。在一个示例性实施例中,密封件可以包括SARLINK®TPV 4155B03,一种来自Teknor Apex公司(罗得岛州波塔基特市)的动态硫化TPE。

[0122] 在一些实施例中可能适合的其他市售TPE包括BERGAFLEX™。

[0123] 在一些实施例中,密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e或其一部分由至少第二材料制成。第二材料可以优选地是热塑性塑料。在一些实施例中,第二材料可以包括以下非限制性材料列表中的任一种:丙烯腈丁二烯苯乙烯(ABS)、聚丙烯(PP)、聚酰胺(PA)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚乳酸(PLA)、聚乙烯(PE)、聚碳酸酯(PC)、聚苯乙烯(PS)或聚氯乙烯(PVC)、或其混合物和组合。在一些实施例中,包括例如当第二材料包括PP时,密封件载体可以进一步包括玻璃纤维或矿物或其组合。示例性聚酰胺包括聚酰胺6(PA6)、聚酰胺66(PA66)等。此外或替代性地,第二材料可以包括适合于进行热焊接和多材料注射模制的任何其他材料。

[0124] 在一些实施例中,整个密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e包括第二材料;在其他实施例中,密封件载体的仅一部分包括第二材料。例如,在一些实施例中,密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e可以包括第二材料,但是密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的其他部分可以包括一种或多种其他注射模制材料。在另一示例中,在一些实施例中,密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的旨在附接至过滤介质包10、110的第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e部分可以包括第二材料,但是密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的其他部分可以包括一种或多种其他注射模制材料。

[0125] 在密封件载体包括聚丙烯的实施例中,密封件载体可以包括聚丙烯无规共聚物,包括例如DuPure®QR 50AV(荷兰杜科尔石化公司)或DuPure®QR 76AV(荷兰杜科尔石化公司);包含多相共聚物添加剂的无规聚丙烯,包括例如CAPILENE®CL 50E(以色列卡梅尔烯烃有限公司);Polystone®P均聚物(德国劳士领工程塑料公司)。

[0126] 在一些实施例中,可以基于所得密封件载体的期望肖氏硬度来选择用于形成密封件载体的材料或材料组合。

[0127] 在一些实施例中,密封件载体的肖氏A值为至少50、至少60、至少70、至少80、或至少90。在一些实施例中,密封件载体的肖氏A值高达80、高达90、高达95、或高达100。在示例性实施例中,密封件载体的肖氏A值在60至100的范围内。在另一示例性实施例中,密封件载体的肖氏A值在70至100的范围内。在又一示例性实施例中,密封件载体的肖氏A值在80至100的范围内。在一些实施例中,肖氏A值是如在ASTM D2240-15e1中、标题为“Standard Test Method For Rubber Property—Durometer Hardness (橡胶特性的标准测试方法——硬度计硬度)”所描述的进行确定的。密封件载体的肖氏A值优选地是在完全形成的过滤器元件(即,在密封件联接至密封件载体之后并且在密封件载体热焊接至过滤介质包之后)中确定的。

[0128] 在一些实施例中,密封件载体的肖氏D值为至少10、至少15、至少20、至少25、或至少30。在一些实施例中,密封件载体的肖氏D值高达80、高达90、高达95、或高达100。在示例性实施例中,密封件载体的肖氏D值在15至100的范围内。在另一示例性实施例中,密封件载体的肖氏D值在30至100的范围内。在一些实施例中,密封件载体的肖氏D值是如在ASTM D2240-15e1中、标题为“Standard Test Method For Rubber Property—Durometer Hardness (橡胶特性的标准测试方法——硬度计硬度)”所描述的进行确定的。密封件载体的肖氏D值优选地是在完全形成的过滤器元件(即,在密封件联接至密封件载体之后并且在密封件载体热焊接至过滤介质包之后)中确定的。

[0129] 在一些实施例中,如上所述,密封件载体可以包括一个或多个肋45。如果包括的话,该一个或多个肋45可以由于密封件载体的至少一部分相同的材料或材料组合形成。

[0130] 在过滤器元件的制造期间,密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e被加热和冷却两次,首先作为多材料注射模制制造工艺的一部分、然后在热焊接制造工艺期间。本领域技术人员可以选择用于密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的材料或材料组合,并且更精确地选择用于密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e的材料,因为其能够忍受被加热和冷却而不降解。

[0131] 在一些实施例中,位于过滤介质包10、110的第二轴向面8处的封闭端盖70或支撑框架60由至少第三材料制成。第三材料可以优选地是热塑性塑料。如上所述,在一些实施例中,第三材料优选地可以与第二材料相同、和/或与用于密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e或包括第二材料的一部分的材料相同。当用于封闭端盖70或支撑框架60的材料与用于密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e或附接至过滤介质包10、110的这部分的材料相同时,可以使用类似的热焊接制造工艺来附接密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e或其一部分和封闭端盖70或支撑框架60两者。

[0132] 在一些实施例中,第三材料可以包括以下非限制性材料列表中的任一种:丙烯腈丁二烯苯乙烯(ABS)、聚丙烯(PP)、聚酰胺(PA)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚乳酸(PLA)、聚乙烯(PE)、聚碳酸酯(PC)、聚苯乙烯(PS)或聚氯乙烯(PVC)、或其混合物和组合。在

一些实施例中,当第二材料包括PP时,密封件载体可以进一步包括玻璃纤维或矿物或其组合。示例性聚酰胺包括聚酰胺6 (PA6)、聚酰胺66 (PA66) 等。此外或替代性地,第二材料可以包括适合于进行热焊接和多材料注射模制的任何其他材料。

[0133] 在一个示例性实施例中,封闭端盖70或支撑框架60可以包括聚丙烯。示例性的含聚丙烯聚合物包括例如DuPure®QR 50AV (荷兰杜科尔石化公司) 或DuPure®QR 76AV (荷兰杜科尔石化公司)、CAPILENE®CL 50E (以色列卡梅尔烯烃有限公司)、以及Polystone®P均聚物 (德国劳士领工程塑料公司)。

[0134] 在一些实施例中,基于所得封闭端盖70或支撑框架60的期望肖氏硬度来选择用于形成封闭端盖70或支撑框架60的材料。

[0135] 在一些实施例中,封闭端盖70或支撑框架60的肖氏A值为至少50、至少60、至少70、至少80、或至少90。在一些实施例中,封闭端盖70或支撑框架60的肖氏A值高达80、高达90、高达95、或高达100。在示例性实施例中,封闭端盖70或支撑框架60的肖氏A值在60至100的范围内。在另一示例性实施例中,封闭端盖70或支撑框架60的肖氏A值在70至100的范围内。在又一示例性实施例中,封闭端盖70或支撑框架60的肖氏A值在80至100的范围内。在一些实施例中,肖氏A值是如在ASTM D2240-15e1中、标题为“Standard Test Method For Rubber Property—Durometer Hardness (橡胶特性的标准测试方法——硬度计硬度)”所描述的进行确定的。封闭端盖70或支撑框架60的肖氏A值优选地是在完全形成的过滤器元件 (即,在封闭端盖联接至过滤介质包之后) 中确定的。

[0136] 在一些实施例中,封闭端盖70或支撑框架60的肖氏D值为至少10、至少15、至少20、至少25、或至少30。在一些实施例中,封闭端盖70或支撑框架60的肖氏D值高达80、高达90、高达95、或高达100。在示例性实施例中,封闭端盖70或支撑框架60的肖氏D值在15至100的范围内。在另一示例性实施例中,封闭端盖70或支撑框架60的肖氏D值在30至100的范围内。在一些实施例中,肖氏D值是如在ASTM D2240-15e1中、标题为“Standard Test Method For Rubber Property—Durometer Hardness (橡胶特性的标准测试方法——硬度计硬度)”所描述的进行确定的。封闭端盖70或支撑框架60的肖氏D值优选地是在完全形成的过滤器元件 (即,在封闭端盖联接至过滤介质包之后) 中确定的。

用于制造过滤器元件的方法

[0137] 本披露还描述了用于制造在此描述的过滤器元件100的方法。

[0138] 在一方面,这些方法包括:将密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e联接至密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e。在另一方面,该方法包括:同时形成密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e和密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e,以形成密封装置。

[0139] 在又一方面,这些方法包括:将密封装置 (包括密封件和密封件载体) 热焊接至过滤介质包10。

[0140] 在另外的方面,这些方法包括:将封闭端盖70热焊接至过滤介质包10。

密封件和密封件载体的形成和/或联接

[0141] 在一些实施例中,密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e可以通过用多材料注射模制制造工艺来制造密封装置而联接至密封件载体

140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e。

[0142] 在一些实施例中,密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e和密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e可以通过多材料注射模制制造工艺同时形成。在一些实施例中,这种形成可以在密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e联接至过滤介质包10、110之前进行。

[0143] 在一些实施例中,密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e和密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的一部分可以通过多材料注射模制制造工艺同时形成。在一些实施例中,这种形成可以在密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的不同部分联接至过滤介质包10、110之后进行。

[0144] 替代性地,在一些实施例中,密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e和密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e各自可以通过注射模制制造工艺形成,但是密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e可以在密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e联接至过滤介质包10、110之后包括例如使用注射模制制造工艺通过包覆模制形成。

[0145] 多材料注射模制是将两种或更多种不同材料模制到一个单结构零件中的工艺。多材料注射模制可以包括例如多组分注射模制(还被称为共注射模制)、多次注射模制、和包覆模制。在多材料注射模制工艺中,使用了至少第一材料和第二材料,其中密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e包括至少第一材料,并且密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e包括至少第二材料。在一些实施例中,多材料注射模制制造工艺可以包括仅模制两种材料,但是在其他实施例中,还可以使用多于两种材料。

[0146] 可以设想使用多材料注射模制制造工艺来形成模制的单结构密封装置的多种多样排列。例如,当多材料注射模制制造工艺包括两种材料时,可以将这两种不同的材料注射到单一模具中以形成模制的单结构密封装置。以此方式,获得了具有两个不同材料区域的模制的单结构密封装置。这两种不同的材料可以同时(典型称为多组分注射模制或共注射模制)或按顺序地(通常称为多次注射模制)注射到单一模具中。在示例性实施例中,两种不同类型的聚合物可以用作两个组分,其中一种聚合物形成密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e,而另一种聚合物形成密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e或其一部分。本文进一步讨论了可以用于密封件和密封件载体的各种各样的材料和材料组合的额外示例。

[0147] 此外或替代性地,可以使用包覆模制来形成模制的单结构密封装置,其中一种材料层叠在另一材料的顶部上。如果使用包覆模制来形成密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e或其一部分、或密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e或其一部分,则使用注射模制制造工艺来进行包覆模制。虽然还可以对聚氨酯密封件或触变密封件进行包覆模制,但是这样的实施例不是使用注射模制制造工艺进行的包覆模制。

[0148] 在一些实施例中,密封装置可以包括第三元件,该第三元件包括与第一材料和第二材料不同的第三材料。除了密封件和密封件载体之外,该第三元件也可以包含在密封装置中,或者第三元件可以例如形成密封件载体的仅一部分(例如,密封件载体的未热焊接至过滤介质包10、110的这部分)。在这样的实施例中,可以使用三组分注射模制制造工艺来形成密封装置。替代性地,可以使用两组分注射模制制造工艺来形成密封装置的一部分,并且可以使用包覆模制来形成密封装置的其余部分。

[0149] 使用多材料注射模制允许形成和/或连结120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e和密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e,而无需使用可固化粘合剂。使用可固化粘合剂需要固化时间,由此增加了制造时间。因此,使用多材料注射模制允许更快速地生产过滤器元件10。此外,使用多材料注射模制代替可固化粘合剂(例如聚氨酯)为密封件提供了更高的稳定性和更大的尺寸稳定性,使得在使用期间泄漏风险更小并且为密封件的位置和取向提供更多的潜在构型和几何形状。

[0150] 过滤介质包10、110在暴露于多材料注射模制所需的高温下时可能遭到损坏,从而导致效率降低。因此,在一些实施例中,密封件可以优选地联接至密封件载体,和/或可以在将密封装置热焊接至过滤介质包10、110之前通过多材料注射模制来形成密封装置。

热焊接制造工艺

[0151] 热焊接制造工艺使用热焊接来联接密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e和过滤介质包10、110。在一些实施例中,如上所述,密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e优选地可以在热焊接制造工艺过程中已经是密封装置的一部分。热焊接还被称为塑料焊接、热熔接、接触粘合、或直接粘合。在一些实施例中,当用于制造过滤器元件100的方法包括两种热焊接制造工艺时,该热焊接制造工艺可以是第一热焊接制造工艺。

[0152] 该热焊接制造工艺包括如下进一步描述的至少三个步骤。

[0153] 第一步骤包括:提供过滤介质包10、110,该过滤介质包括具有沿纵向方向Z延伸的外周面6、和横向于纵向方向Z的第一轴向面7。如上文讨论的,过滤介质包10、110可以包括褶皱式过滤介质或带槽纹过滤介质、或适合于对流体进行过滤的任何其他过滤介质。

[0154] 第二步骤包括:提供密封件载体。在包括密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e的密封装置的背景下,可以提供密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e,其中密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e存在于密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e上。在一些实施例中,如本文进一步描述的,密封装置是通过多材料注射模制制造工艺形成的模制的单结构密封装置。密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e包括第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e。

[0155] 第三步骤包括:进行热焊接制造工艺以将密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e联接至过滤介质包10、110的第一轴向面7的至少周向部分。

[0156] 可以使用任何适合的热焊接制造工艺。示例性热焊接工艺包括接触加热;热风焊

接;热气焊接;感应加热(即,用高频电磁波进行加热);激光焊接;镜面焊接;振动焊接;旋焊;红外线焊接;以及摩擦焊接,包括例如超声波焊接。在一些实施例中,可以使用不同热焊接工艺的组合。在实例中描述的示例性实施例中,使用热板来加热密封件载体。

[0157] 在一些实施例中,热焊接制造工艺利用热源或热焊接工艺来仅局部地加热密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e。更具体地,热焊接制造工艺可以优选地仅加热密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e、或第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e的一部分,使得密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的其他元件或其他侧不会变形或不会开始熔融。特别优选的是,如果存在的话,密封件120、220a、220b、320、420a-420f、520、620、720、820、920、1020a-1020e在密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的加热期间不变形。

[0158] 在一些实施例中,第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e可以被加热直至第一轴向侧的给定层厚度、或第一轴向侧的一部分、或第一轴向侧的特定体积变成可变形。在一些实施例中,第一轴向侧的至少0.5mm的厚度、第一轴向侧的至少1mm的厚度、第一轴向侧的至少1.5mm的厚度、或第一轴向侧的至少2mm的厚度变成可变形。在一些实施例中,第一轴向侧的高达2mm的厚度、第一轴向侧的高达3mm的厚度、第一轴向侧的高达4mm的厚度、或第一轴向侧的高达5mm的厚度变成可变形。以此方式,当过滤介质包10、110的第一轴向面7的至少周向部分被按压到第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e中时,过滤介质包10、110的第一轴向面7的至少周向部分进入密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e中至少0.5mm、至少1mm、至少1.5mm、或至少2mm。

[0159] 在一些实施例中,进行热焊接制造工艺可以包括以下子步骤:首先,加热密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e,直至第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e的至少一部分变成可变形。第二,将过滤介质包10、110和密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e带到一起,使得过滤介质包10、110的第一轴向面7的至少周向部分被按压到密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e中。并且第三,允许密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e冷却,使得密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e与过滤介质包的第一轴向面7的至少周向部分固定地连结。

[0160] 进行热焊接所需的加工温度取决于针对密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e或密封件载体的要附接至过滤介质包10、110的这部分选择的特定材料。“加工温度”是使密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e的、旨在附接至过滤介质包10、110的这部分变成可变形的温度。当密封件载体的整个体积都由相同的材料或材料组合形成时,“加工温度”是使密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e变成可变形的温度。通过测量密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的第一轴向侧442a-442f、1042a-

1042e的表面的被加热部分的温度来测量加工温度。

[0161] 加工温度优选地高于形成密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e、或形成密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的旨在附接至过滤介质包10、110的这部分的材料的转变温度。

[0162] 如本文进一步讨论的,当密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e或其一部分包括作为无定形状态的单相的聚合物部分(包括例如聚苯乙烯(PS)或聚碳酸酯(PC))时,材料的“转变温度”是中点温度(T_{mg}),该中点温度是使用根据ASTM D3418-99的、标题为“Standard Test Method for Transition Temperatures of Polymers by Differential Scanning Calorimetry(通过差示扫描量热法测定聚合物转变温度的标准测试方法)”的差示扫描量热法(DSC)确定的。中点温度(T_{mg})用作玻璃化转变温度(T_g)的表示,因为 T_g 实际上是温度范围。可以使用任何合适的仪器来进行DSC;然而,在示例性实施例中,可以使用具有FRS 6+传感器的DSC3+(瑞士施韦岑巴赫的梅特勒托莱多公司)。

[0163] 当密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e或其一部分包括半结晶聚合物材料或显示多于单一聚合物相的任何其他材料(包括例如聚丙烯(PP)或聚乙烯(PE))时,材料的“转变温度”是弹性模量(以剪切力测量)(G')和损耗模量(以剪切力测量)(G'')相交的最终温度,其中 G' 和 G'' 相对于温度从0°C到聚合物处于熔融状态时的温度进行绘制。 $\tan\delta$ 的上升可以用于表征向熔体流动区域过渡的系统。 G' 、 G'' 、和 $\tan\delta$ 是根据ASTM D4092-01、标题为“Standard Terminology for Plastics:Dynamic Mechanical Properties(塑料标准术语:动态机械特性)”定义的。在本文中, G' 和 G'' 是根据ASTM D4440-15——标题为“Standard Test Method for Plastics:Dynamic Mechanical Properties Melt Rheology(塑料的标准测试方法:动态机械特性熔体流变学)”使用温度扫过动态机械分析(DMA)、即使用机械分光光度计测量强制恒幅固定频率剪切振荡测定的。可以使用任何适合的动态机械分析仪;然而,在示例性实施例中,可以使用Q800(德州纽卡斯尔市TA仪器公司(TA Instruments, New Castle, DE))。

[0164] 本领域技术人员可以参考密封件的转变温度、形成密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e或形成密封件载体的要附接至过滤介质包10、110的这部分的材料的转变温度、使用的热焊接方法、以及密封装置的构型来选择优选的加工温度。在一些实施例中,加工温度可以比第二材料的转变温度高至少5°C、至少10°C、至少15°C、至少20°C、至少25°C、至少30°C、至少35°C、至少40°C、至少45°C、或至少50°C。在一些实施例中,加工温度可以比第二材料的转变温度高多达50°C、多达75°C、多达100°C、多达125°C、多达150°C、多达175°C、或多达200°C。

[0165] 在一些实施例中,加工温度可以为至少100°C、至少125°C、至少150°C、至少175°C、或至少200°C。在一些实施例中,加工温度可以高达200°C、高达225°C、高达250°C、高达300°C、高达325°C、或高达350°C。在示例性实施例中,加工温度可以在100°C至300°C的范围内。在另一示例性实施例中,加工温度可以在150°C至300°C的范围内。在又一示例性实施例中,加工温度可以在200°C至300°C的范围内。

[0166] 在一些实施例中,当连结防止在通过过滤器元件100将过滤后流体与未过滤流体分离期间发生泄漏时,密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-

1040e与过滤介质包的第一轴向面7的至少周向部分固定地连结。

[0167] 在一些实施例中,包括当过滤介质包10、110是褶皱式过滤介质包10时,当过滤介质嵌入密封件载体140、240、340、440a-440f中至少0.5mm、至少1mm、至少1.5mm、或至少2mm时和/或当密封件载体140、240、340、440a-440f浸透到过滤介质包10的褶皱中至少0.5mm、至少1mm、至少1.5mm、或至少2mm时,过滤介质包10可以被固定地连结。即,通过使密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e的材料浸透到过滤介质中,来封闭褶皱的端部分。

[0168] 在一些实施例中,包括当过滤介质包10、110是卷绕式带槽纹过滤介质包110时,当至少一个槽纹层完全嵌入密封件载体540、640、740、840、940、1040a-1040e中、和/或密封件载体540、640、740、840、940、1040a-1040e的材料浸透到至少一个槽纹层中时,过滤介质包110可以被固定地连结。不希望受理论的束缚,虽然至少一个槽纹层嵌入密封件载体540、640、740、840、940、1040a-1040e被认为足以防止在通过过滤器元件100将过滤后流体与未过滤流体分离期间发生泄露,但是在一些实施例中,可能期望将额外的槽纹层嵌入密封件载体540、640、740、840、940、1040a-1040e中或将部分槽纹层嵌入密封件载体540、640、740、840、940、1040a-1040e中、或者这两者,来增大过滤介质包110与密封件载体540、640、740、840、940、1040a-1040e之间的粘合强度。在图6所示的示例性实施例中,过滤介质包110与密封件载体640之间的粘合强度可以通过包括肋45而增大,该肋被按压到过滤介质包110的第一轴向面7中。还设想了肋45没有延伸跨越过滤介质包110的第一轴向面7的宽度的额外实施例。例如,多个肋45(延伸了或没有延伸第一轴向面7的宽度)可以围绕第一轴向面7的圆周放置。当这些肋45没有延伸第一轴向面的宽度时,这些肋可以形成类似于模拟时钟上的刻度线的构型。

[0169] 当过滤器元件100包括一个或多个肋45时,加热密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e可以进一步包括加热一个或多个肋45直至其变成可变形。另外,在将过滤介质包10、110的第一轴向面7的周向边缘与密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e带到一起的第二步骤期间,可以同时肋45按压到第一轴向面7中。

[0170] 在一些实施例中,热焊接制造工艺可以进一步包括在将过滤介质包10、110与密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e带到一起之前加热过滤介质包10、110的至少一部分。不希望受理论的束缚,拒信,在将过滤介质包10、110与密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e带到一起之前加热过滤介质包10、110的至少一部分可以改善接合,因为与过滤介质包10、110的接触不会剧烈地或快速地降低密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e的温度并且因此降低可变形性,从而使这两种材料之间的连结更牢固。在示例性实施例中,可以在将过滤介质包10、110与密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e带到一起之前,将过滤介质包10、110加热至与密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e相同的温度。本领域技术人员至少部分地基于过滤介质包10、110的组合物可以确定是否应加热过滤介质包10、110的至少一部分以及加热到什么程度。例如,一些介质(包括例如包含合成组分的过滤介质)在被带到与密封件载体

140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e接触之前被加热时或被加热到高于某个温度时可能变形。

[0171] 在实践中,当将过滤介质包10、110和密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040带到一起使得过滤介质包10、110的第一轴向面7的至少周向部分被按压到密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040的第一轴向侧442a-442f、1042a-1042e中时,过滤介质包10、110与密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040之间进行相对移动。存在用于进行这种相对移动的各种选择。例如,过滤介质包10、110可以保持在静止位置,而密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040移动。密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040优选地可以沿与过滤介质包10、110的纵向轴线Z平行的方向移动。在替代性实施例,密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040可以保持在静止位置,而过滤介质包10、110可以移动。另外,可以设想的是,密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040和过滤介质包10、110两者都可以移动。保持在静止位置的部件可以通过任何合适的手段(包括例如真空、夹具等)而固持在静止位置。

[0172] 不希望受理论的束缚,据信,使用热焊接制造工艺来联接密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e和过滤介质包10提供了优于例如使用粘合剂材料(比如胶水、热熔胶、Sikaflex®(西卡股份有限公司)和/或聚氨酯(PU))的若干优点。首先,对密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e使用热塑性塑料可以提供比粘合剂材料(比如PU)更大的耐温性。第二,使用热焊接制造工艺可以提高制造速度,因为不需要固化时间。最后,对密封件载体使用热塑性塑料可以提高回收过滤器元件的能力;例如,通过再加热,可以从回收过滤介质包10移除密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e,并且将部件分开回收。

第二热焊接制造工艺

[0173] 当过滤器元件100包括支撑框架60时,可以通过第二热焊接制造工艺来获得支撑框架60与第二轴向面8的联接。

[0174] 第二热焊接制造工艺是类似于第一热焊接制造工艺的工艺,但是支撑框架60取代密封件载体140、240、340、440a-440f、540、640、740、840、940、1040a-1040e。

[0175] 第二热焊接制造工艺包括:加热支撑框架60或其一部分,直至达到使支撑框架60或其一部分变成可变形的温度;将过滤介质包10、110和支撑框架60带到一起使得过滤介质包10、110的第二轴向面8被按压到支撑框架60或其一部分中;以及允许冷却支撑框架60或其一部分,使得支撑框架60与过滤介质包10、110的第二轴向面8固定地连结。

[0176] 本发明通过以下实例进行说明。应理解的是,特定实例、材料、量以及程序应根据如在此所阐述的本发明的范围和精神广义地解释。

示例性组成方面

方面1.一种过滤器元件,包括:

过滤介质包,其中,所述过滤介质包包括沿纵向方向延伸的外周向面和横向于所述纵向方向的第一轴向面;以及

模制的单结构密封装置,所述密封装置包括密封件和密封件载体,其中,所述密封

件包括第一材料,并且所述密封件载体包括第二材料,并且其中,所述第二材料与所述第一材料不同;

其中,所述密封件载体包括第一轴向侧,并且其中,所述密封件载体的第一轴向侧热焊接至所述过滤介质包的第一轴向面的至少周向部分。

方面2.如方面1所述的过滤器元件,其中,所述过滤器元件被配置为放在过滤器系统的壳体中。

方面3.如方面2所述的过滤器元件,其中,所述模制的单结构密封装置被配置用于在所述过滤器元件操作性地放在所述壳体中时将过滤后流体与未过滤流体分离。

方面4.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,其中,所述第一材料的转变温度高于所述第二材料的转变温度。

方面5.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,其中,

所述第一材料包括橡胶、热塑性弹性体、热固性弹性体、热塑性硫化橡胶、或其混合物或组合;和/或

所述第二材料包括热塑性塑料。

方面6.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,其中,所述第一材料包括热塑性弹性体,并且所述热塑性弹性体包括聚酰胺热塑性弹性体、共聚酯热塑性弹性体、烯烃热塑性弹性体、苯乙烯类热塑性弹性体、氨基甲酸酯热塑性弹性体、或动态硫化热塑性弹性体、或其混合物或组合。

方面7.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,

其中,所述密封件的肖氏A值为至少25、至少30、至少35、至少40、至少45、至少50、至少55、或至少60;和/或

其中,所述密封件的肖氏A值高达40、高达45、高达50、高达55、高达60、高达65、高达70、高达75、高达80、高达85、或高达90。

方面8.如前述方面中之一所述的过滤器元件,其中,所述密封件的肖氏A值在30至90的范围内、在40至70的范围内、或者在50至70的范围内。

方面9.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,

其中,所述密封件载体的肖氏A值为至少50、至少60、至少70、至少80、或至少90;和/或

其中,所述密封件载体的肖氏A值高达80、高达90、高达95、或高达100。

方面10.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,其中,所述密封件载体的肖氏A值在60至100的范围内、在70至100的范围内、或者在80至100的范围内。

方面11.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,其中,所述第二材料包括热塑性塑料,并且所述热塑性塑料包括丙烯腈丁二烯苯乙烯 (ABS)、聚丙烯 (PP)、聚酰胺 (PA)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚乳酸 (PLA)、聚乙烯 (PE)、聚碳酸酯 (PC)、聚苯乙烯 (PS) 或聚氯乙烯 (PVC)、或其混合物和组合。

方面12.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,

其中,所述密封件载体的肖氏A值为至少50、至少60、至少70、至少80、或至少90;和/或

其中,所述密封件载体的肖氏A值高达80、高达90、高达95、或高达100。

方面13.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,其中,所述密封件载体的肖氏A值在60至100的范围内、在70至100的范围内、或者在80至100的范围内。

方面14.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,
其中,所述密封件载体的肖氏D值为至少10、至少15、至少20、至少25、或至少30;
和/或

其中,所述密封件载体的肖氏D值高达80、高达90、高达95、或高达100。

方面15.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,其中,所述密封件载体的肖氏D值在15至100的范围内、或者在30至100的范围内。

方面16.如方面1至15中任一项所述的过滤器元件,

其中,所述密封件载体包括径向周向侧,所述径向周向侧沿所述纵向方向延伸、并且至少部分地包封所述过滤介质包的外周向面,并且

其中,所述密封件环绕所述径向周向侧以形成指向外的径向密封件。

方面17.如方面1至15中任一项所述的过滤器元件,

其中,所述密封件载体包括管状延伸部,所述管状延伸部沿所述纵向方向延伸以形成所述过滤介质包的流体进口通道或流体出口通道,并且

其中,所述密封件环绕所述管状延伸部的外周向表面以形成指向外的径向密封件,或者

其中,所述密封件围绕所述管状延伸部的内周向表面定位以形成指向内的径向密封件。

方面18.如方面1至15中任一项所述的过滤器元件,

其中,所述密封件载体包括中心开口,所述中心开口被配置用于让过滤后流体离开或用于接收未过滤流体,并且

其中,所述密封件联接至所述中心开口的内周向表面以形成指向内的径向密封件。

方面19.如方面1至15中任一项所述的过滤器元件,

其中,所述密封件载体包括与所述第一轴向侧相反的第二轴向侧,并且

其中,所述密封件联接至所述第二轴向侧以形成轴向密封件。

方面20.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,其中,所述过滤介质包包括带槽纹过滤介质或褶皱式过滤介质。

方面21.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,

其中,所述过滤介质包包括与所述第一轴向面相反的第二轴向面,并且

其中,所述过滤器元件进一步包括封闭端盖,所述封闭端盖联接至所述过滤介质包的所述第二轴向面。

方面22.如方面21所述的过滤器元件,其中,所述封闭端盖热焊接至所述过滤介质包的所述第二轴向面。

方面23.如方面16至22中任一项所述的过滤器元件,其中,所述过滤介质包包括褶皱式过滤介质,并且其中,所述褶皱式过滤介质嵌入所述密封件载体中至少0.5mm、至少1mm、至少1.5mm、或至少2mm。

方面24.如方面20所述的过滤器元件,其中,所述过滤介质包包括带槽纹过滤介

质,所述带槽纹过滤介质包括带槽纹过滤材料卷绕层。

方面25.如方面24所述的过滤器元件,其中,所述带槽纹过滤材料卷绕层中的每一个包括入口槽纹和出口槽纹,所述槽纹被定向成与所述纵向方向基本上平行,并且其中,所述卷绕层中的至少外层的入口槽纹的槽纹进口或出口槽纹的槽纹出口被所述密封件载体的第一轴向侧阻挡。

方面26.如方面20、24或25所述的过滤器元件,其中,所述过滤介质包包括具有卷绕式带槽纹介质层的带槽纹过滤介质,

其中,被所述密封件载体的第一轴向侧阻挡的相继带槽纹介质层的数量少于十层、少于八层、或少于六层;和/或

其中,被所述密封件载体的第一轴向侧阻挡的相继带槽纹介质层的数量为至少一层或至少两层。

方面27.如方面20或24至26中任一项所述的过滤器元件,所述过滤器元件进一步包括支撑框架,所述支撑框架联接至所述过滤介质包的所述第二轴向面,其中,所述第二轴向面与所述第一轴向面相反。

方面28.如方面27所述的过滤器元件,其中,所述过滤介质包包括具有卷绕式带槽纹介质层的带槽纹过滤介质,并且其中,所述支撑框架被配置用于防止所述卷绕式带槽纹介质层沿所述纵向方向移动。

方面29.如方面20、或24至28中任一项所述的过滤器元件,其中,所述密封件载体包括一个或多个肋,所述肋布置在与所述第一轴向面基本上平行的平面内,并且其中,所述一个或多个肋联接至所述过滤介质包的第一轴向面。

方面30.如方面29所述的过滤器元件,其中,所述过滤介质包包括具有卷绕式带槽纹介质层的带槽纹过滤介质,其中,所述一个或多个肋被配置用于防止所述卷绕式带槽纹介质层沿所述纵向方向移动。

方面31.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,其中,所述模制的单结构密封装置是通过多材料注射模制制造工艺形成。

方面32.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,其中,所述模制的单结构密封装置包括给送点、喷射点、或接缝。

方面33.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,其中,所述外周向面的形状为圆形、卵形、椭圆形、圆角方形、长圆形、或矩形。

示例性方法限定产品方面

方面1.一种用于放在过滤器系统的壳体中的过滤器元件,包括:

过滤介质包,其中,所述过滤介质包包括沿纵向方向延伸的外周向面和横向于所述纵向方向的第一轴向面;以及

模制的单结构密封装置,用于在所述过滤器元件操作性地放在所述壳体中时将过滤后流体与未过滤流体分离,并且其中,所述模制的单结构密封装置包括密封件和密封件载体,其中,所述密封件包括第一材料,并且所述密封件载体包括第二材料,并且其中,所述第二材料与所述第一材料不同;

其中,所述密封件联接至所述密封件载体,并且其中,所述密封件与所述密封件载体的联接是通过多组分注射模制制造工艺、用所述第一材料和所述第二材料来制造所述密

封装置而获得;以及

其中,所述密封件载体包括第一轴向侧,所述第一轴向侧通过热焊接制造工艺联接至所述过滤介质包的第一轴向面的至少周向部分。

方面2.如方面1所述的过滤器元件,其中,所述第一材料的转变温度高于所述第二材料的转变温度。

方面3.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,其中,

所述第一材料包括橡胶、热塑性弹性体、热固性弹性体、热塑性硫化橡胶、或其混合物或组合;和/或

所述第二材料包括热塑性塑料。

方面4.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,其中,所述过滤介质包包括带槽纹过滤介质或褶皱式过滤介质。

方面5.如方面1至4中任一项所述的过滤器元件,

其中,所述密封件载体包括径向周向侧,所述径向周向侧沿所述纵向方向延伸、并且至少部分地包封所述过滤介质包的外周向面,并且

其中,所述密封件环绕所述径向周向侧以形成指向外的径向密封件。

方面6.如方面1至4中任一项所述的过滤器元件,

其中,所述密封件载体包括管状延伸部,所述管状延伸部沿所述纵向方向延伸以形成所述过滤介质包的流体进口通道或流体出口通道,并且

其中,所述密封件环绕所述管状延伸部的外周向表面以形成指向外的径向密封件,或者

其中,所述密封件围绕所述管状延伸部的内周向表面定位以形成指向内的径向密封件。

方面7.如方面1至4中任一项所述的过滤器元件,

其中,所述密封件载体包括中心开口,所述中心开口被配置用于让过滤后流体离开或用于接收未过滤流体,并且

其中,所述密封件联接至所述中心开口的内周向表面以形成指向内的径向密封件。

方面8.如方面1至4中任一项所述的过滤器元件,

其中,所述密封件载体包括与所述第一轴向侧相反的第二轴向侧,并且

其中,所述密封件联接至所述第二轴向侧以形成轴向密封件。

方面9.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,

其中,所述过滤介质包包括与所述第一轴向面相反的第二轴向面,并且

其中,所述过滤器元件进一步包括封闭端盖,所述封闭端盖通过第二热焊接制造工艺联接至所述过滤介质包的第二轴向面。

方面10.如方面4至9中任一项所述的过滤器元件,其中,所述过滤介质包包括褶皱式过滤介质,并且其中,所述褶皱式过滤介质嵌入所述密封件载体中至少0.5mm、至少1mm、至少1.5mm、或至少2mm。

方面11.如方面1至6中任一项所述的过滤器元件,

其中,所述过滤介质包包括带槽纹过滤介质,所述带槽纹过滤介质包括带槽纹过

滤材料卷绕层,并且

其中,所述过滤介质包的第一轴向面的、联接至所述密封件载体的第一轴向侧上的周向部分对应于所述过滤介质包的第一轴向面的周向边缘。

方面12.如方面11所述的过滤器元件,其中,所述带槽纹过滤材料卷绕层中的每一个包括入口槽纹和出口槽纹,所述槽纹被定向成与所述纵向方向基本上平行,并且其中,所述卷绕层中的至少外层的入口槽纹的槽纹进口或出口槽纹的槽纹出口被所述密封件载体的第一轴向侧阻挡。

方面13.如方面11或12所述的过滤器元件,其中,对于所述带槽纹过滤材料卷绕层的给定数量的相继层,所述密封件载体的第一轴向侧阻挡所述入口槽纹的进口或阻挡所述出口槽纹的出口;以及

其中,被所述密封件载体的第一轴向侧阻挡的相继带槽纹介质层的数量少于十层、少于八层、或少于六层;和/或

其中,被所述密封件载体的第一轴向侧阻挡的相继带槽纹介质层的数量为至少一层或至少两层。

方面14.如方面11至13中任一项所述的过滤器元件,所述过滤器元件进一步包括支撑框架,所述支撑框架联接至所述过滤介质包的第二轴向面,其中,所述第二轴向面与所述第一轴向面相反。

方面15.如方面14所述的过滤器元件,其中,所述支撑框架被配置用于防止所述卷绕层沿所述纵向方向移动。

方面16.如方面14或15所述的过滤器元件,其中,所述支撑框架与所述过滤介质包的第二轴向面的联接是通过第二热焊接制造工艺获得的。

方面17.如方面11至16中任一项所述的过滤器元件,其中,所述密封件载体包括一个或多个肋,所述肋布置在与所述第一轴向面基本上平行的平面内,并且其中,所述一个或多个肋联接至所述过滤介质包的第一轴向面。

方面18.如方面17所述的过滤器元件,其中,所述一个或多个肋被配置用于防止所述卷绕层沿所述纵向方向移动。

方面19.如方面17或18所述的过滤器元件,其中,所述一个或多个肋与所述过滤介质包的第一轴向面的联接是作为所述热焊接制造工艺的一部分获得的。

方面20.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,其中,所述热焊接制造工艺包括以下步骤:

将所述密封件载体的第一轴向侧加热直至所述第一轴向侧的至少一部分变成可变形的;

将所述过滤介质包和所述密封件载体带到一起,使得所述过滤介质包的第一轴向面的至少周向部分被按压到所述密封件载体的第一轴向侧中;以及

允许所述密封件载体的第一轴向侧冷却,使得所述第一轴向侧与所述过滤介质包的第一轴向面的至少周向部分固定地连结。

方面21.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,

其中,所述密封件的肖氏A值为至少25、至少30、至少35、至少40、至少45、至少50、至少55、或至少60;和/或

其中,所述密封件的肖氏A值高达40、高达45、高达50、高达55、高达60、高达65、高达70、高达75、高达80、高达85、或高达90。

方面22.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,其中,所述密封件的肖氏A值在30至90的范围内、在40至70的范围内、或者在50至70的范围内。

方面23.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,

其中,所述密封件载体的肖氏A值为至少50、至少60、至少70、至少80、或至少90;
和/或

其中,所述密封件载体的肖氏A值高达80、高达90、高达95、或高达100。

方面24.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,其中,所述密封件载体的肖氏A值在60至100的范围内、在70至100的范围内、或者在80至100的范围内。

方面25.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,

其中,所述密封件载体的肖氏D值为至少10、至少15、至少20、至少25、或至少30;
和/或

其中,所述密封件载体的肖氏D值高达80、高达90、高达95、或高达100。

方面26.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,其中,所述密封件载体的肖氏D值在15至100的范围内、或者在30至100的范围内。

方面27.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,其中,所述第一材料包括热塑性弹性体,并且所述热塑性弹性体包括聚酰胺热塑性弹性体、共聚酯热塑性弹性体、烯烃热塑性弹性体、苯乙烯类热塑性弹性体、氨基甲酸酯热塑性弹性体、或动态硫化热塑性弹性体、或其混合物或组合。

方面28.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,其中,所述第二材料包括热塑性塑料,并且所述热塑性塑料包括丙烯腈丁二烯苯乙烯 (ABS)、聚丙烯 (PP)、聚酰胺 (PA)、聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚乳酸 (PLA)、聚乙烯 (PE)、聚碳酸酯 (PC)、聚苯乙烯 (PS) 或聚氯乙烯 (PVC)、或其混合物和组合。

方面29.如前述方面中任一项所述的过滤器元件,其中,所述外周向面的形状为圆形、卵形、椭圆形、圆角方形、长圆形、或矩形。

示例性制造方法方面

方面1.一种用于制造过滤器元件的方法,所述方法包括:

提供过滤介质包,该过滤介质包具有沿纵向方向延伸的周向面和横向于所述纵向方向的第一轴向面;

提供密封件载体;以及

应用热焊接制造工艺来将所述密封件载体的第一轴向侧联接至所述过滤介质包的第一轴向面的至少周向部分。

方面2.如方面1所述的方法,其中,所述热焊接制造工艺包括:

将所述密封件载体的第一轴向侧加热直至所述第一轴向侧的至少一部分变成可变形的;

将所述过滤介质包和所述密封件载体带到一起,使得所述过滤介质包的第一轴向面的至少周向部分被按压到所述密封件载体的第一轴向侧中;以及

允许所述密封件载体的第一轴向侧冷却,使得所述密封件载体的第一轴向侧变成

与所述过滤介质包的第一轴向面的至少周向部分固定地连结。

方面3.如前述方面中任一项所述的方法,其中,密封装置包括具有密封件载体的模制的单结构密封装置。

方面4.如前述方面中任一项所述的方法,其中,密封装置包括具有密封件和密封件载体的模制的单结构密封装置。

方面5.如方面3或4所述的方法,其中,所述方法进一步包括:通过多组分注射模制制造工艺来将所述密封件联接至所述密封件载体。

方面6.如方面5所述的方法,其中,在应用所述热焊接制造工艺之前,将所述密封件联接至所述密封件载体。

方面7.如方面5所述的方法,其中,在应用所述热焊接制造工艺之后,将所述密封件联接至所述密封件载体。

方面8.如方面3至7中任一项所述的方法,其中,所述密封装置适合于在所述过滤器元件操作性地放在所述壳体中时将过滤后流体与未过滤流体分离。

方面9.如前述方面中任一项所述的方法,其中,所述热焊接工艺的加工温度高于被加热的所述密封件载体的第一轴向侧的一部分的转变温度。

方面10.如方面1至9中任一项所述的方法,其中,所述过滤介质包包括褶皱式过滤介质包,并且其中,所述方法包括:将所述过滤介质包的第一轴向面嵌入所述密封件载体的第一轴向侧中至少0.5mm、至少1mm、至少1.5mm、或至少2mm。

方面11.如方面1至9中任一项所述的方法,其中,所述过滤介质包包括具有卷绕式槽纹的带槽纹过滤介质包;以及

其中,所述方法包括:用所述密封件载体的第一轴向侧的材料浸透至少一个槽纹层;和/或

其中,所述方法包括:用所述密封件载体的第一轴向侧的材料浸透至少多达六个槽纹层、多达八个槽纹层、或多达十个槽纹层。

方面12.如前述方面中任一项所述的方法,其中,所述方法进一步包括:将肋嵌入所述密封件载体的第一轴向侧中。

方面13.如方面2至12中任一项所述的方法,其中,所述方法进一步包括:加热所述过滤介质包的第一轴向面,然后将所述过滤介质包和所述密封件载体带到一起,使得所述过滤介质包的第一轴向面的至少周向部分被按压到所述密封件载体的第一轴向侧中。

方面14.如前述方面中任一项所述的方法,其中,所述方法进一步包括第二热焊接制造工艺,所述第二热焊接制造工艺包括将支撑框架联接至所述过滤介质包的第二轴向面。

方面15.一种通过前述方面中任一项所述的方法获得的过滤器元件。

实例

[0177] 以下示例中使用的所有试剂、起始材料和溶剂均购自商业供应商(例如密苏里州圣路易斯的西格玛奥德里奇公司),除非另有说明,否则无需进一步纯化即可使用。

热焊接方法

[0178] 将具有或没有密封件的端盖(本文中还被称为密封件载体)定位在固定装置中并且通过真空固持在位。将过滤介质包定位在另一固定装置中。

[0179] 将热源(或热板)设定为350°C并将其定位在端盖与过滤介质包之间(图13A)。

[0180] 将端盖抵靠热板按压持续20秒(图13B)。可选地,取决于过滤介质包与热板之间的距离,热板也加热过滤介质包。

[0181] 将端盖抬离热板,并移除热板。

[0182] 将端盖以设定的速度(测试了1mm/s和3mm/s)朝向过滤介质包移动(图13C中的箭头所指示的)设定的距离(例如1.5mm)。一旦达到设定的距离,就将端板固持在位持续15秒(图13D)。

[0183] 将所得的相联结的零件从固定装置中取出。

实例1

[0184] 此实例描述了将纤维素褶皱式介质熔接到密封件载体。

[0185] 使用上文描述的以及图13所示的方法,将褶皱式介质包熔接到由Polystone® P均聚物(德国劳士领工程塑料公司(RöchlingEngineering Plastics,Germany))制成的密封件载体。通过热板将过滤介质包加热至100°C至200°C(更优选地100°C至150°C)范围内的温度。图14示出了示例性结果。过滤介质嵌入到密封件载体中大致1mm。

实例2

[0186] 此实例描述了将合成带槽纹介质熔接到密封件载体。

[0187] 使用上文描述的方法,将带槽纹介质包熔接到由Polystone® P均聚物(德国劳士领工程塑料公司)制成的密封件载体。在熔接之前,过滤介质包没有被热板加热或是被非常温和地加热。图15示出了示例性结果。在图15A中的箭头所指示的位置处,大致两个槽纹层嵌入密封件载体中。

附图标记

6	过滤介质包的外周向面
7	过滤介质包的第一轴向面
8	过滤介质包的第二轴向面
10	褶皱式过滤介质包
110	带槽纹过滤介质包
120、220a、220b、320、420a-420f、 520、620、720、820、920、和 1020a-1020c	密封件
140、240、340、440a-440f、540、 640、740、840、940、1040a-1040c	密封件载体
41	密封件载体的径向周向侧
442a-442f、1042a-1042c	密封件载体的第一轴向侧
43	密封件载体的管形延伸部
44	密封件载体的第二轴向侧 密封件载体的第二周向边界
45	密封件载体的肋
60	支撑框架
61	支撑框架的边界
62	支撑框架的肋
70	封闭端盖
100	过滤器元件

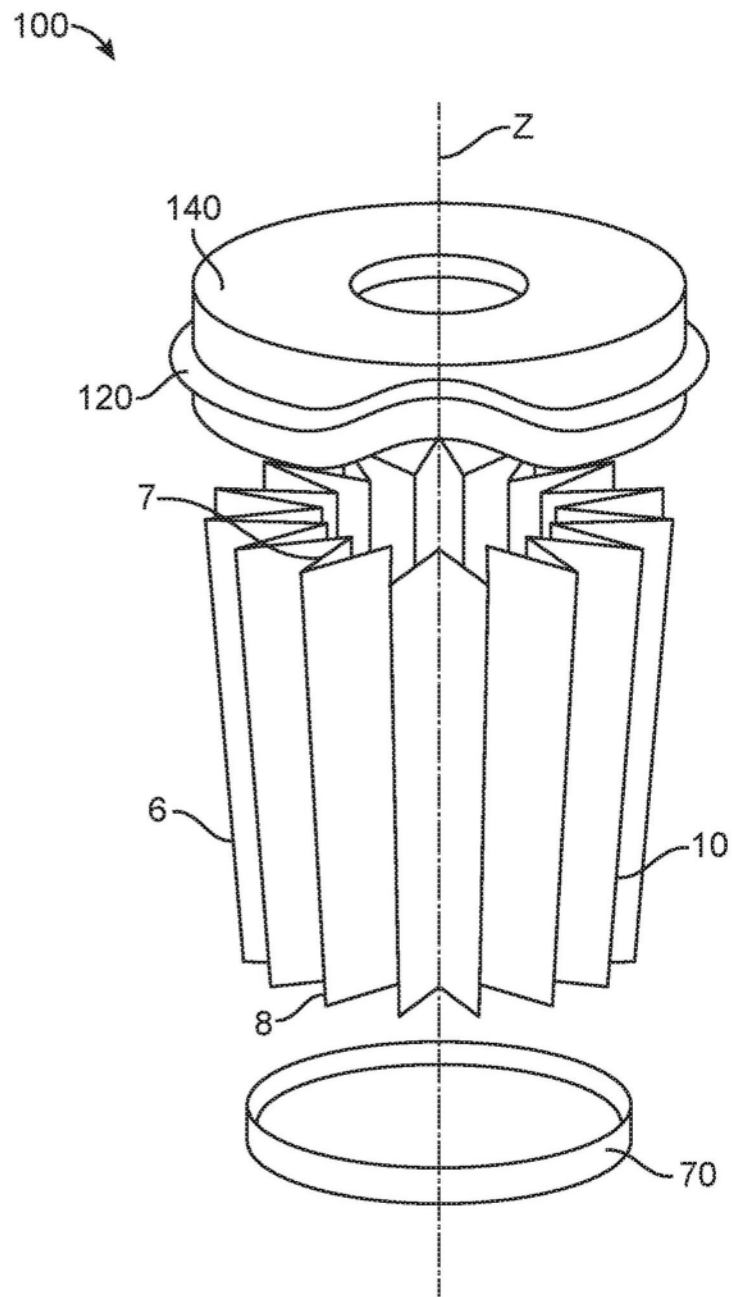


图1

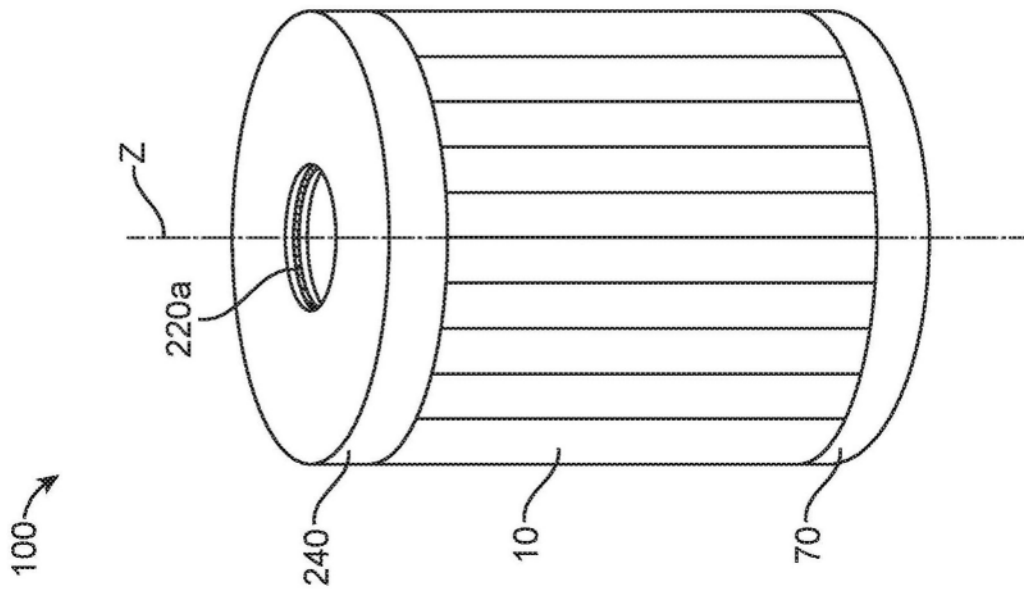


图2A

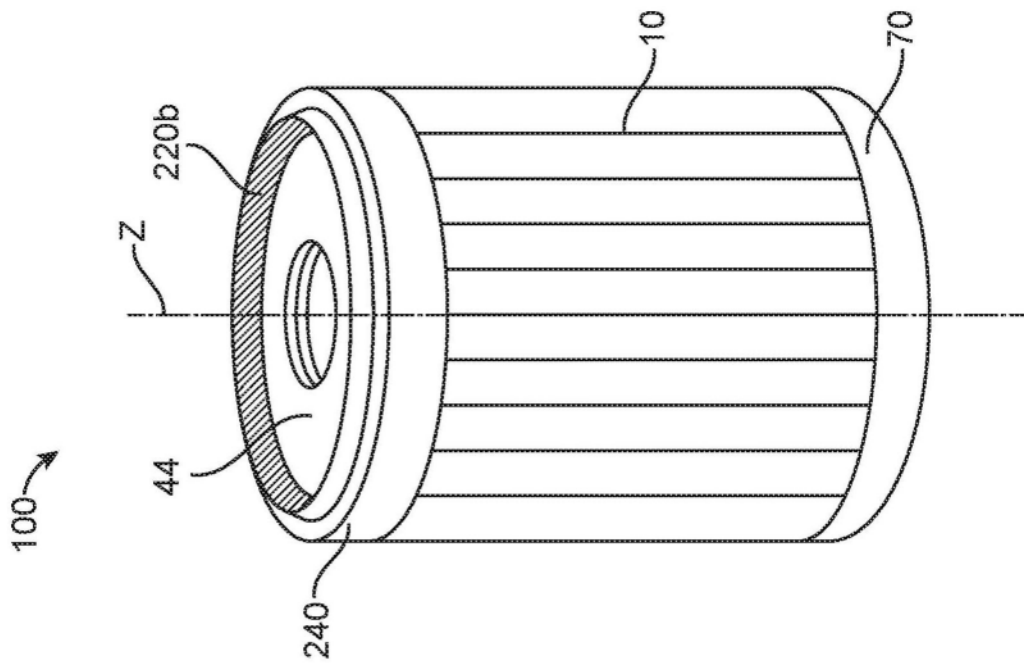


图2B

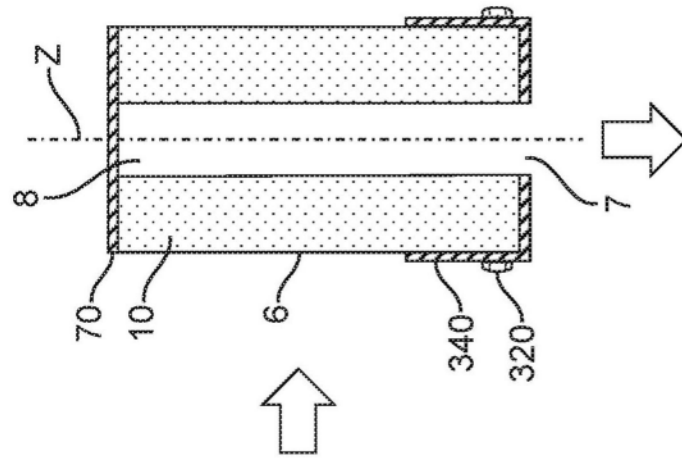


图3

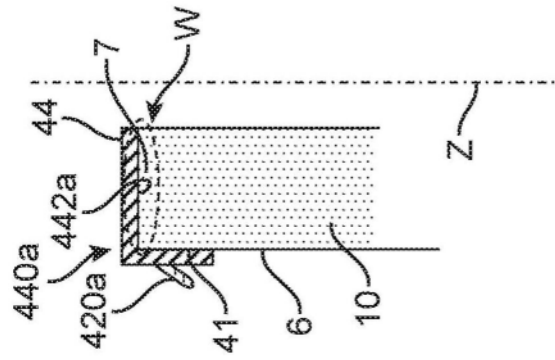


图4A

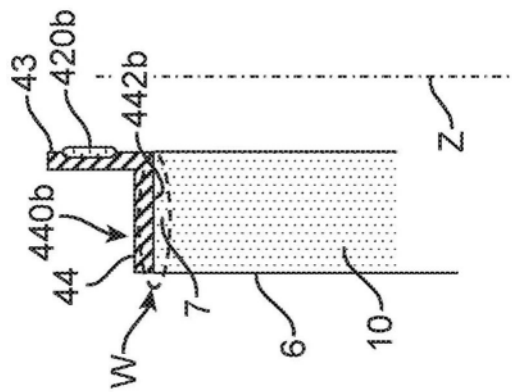


图4B

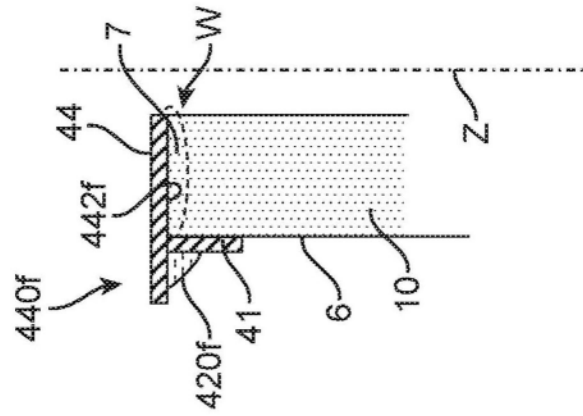


图4F

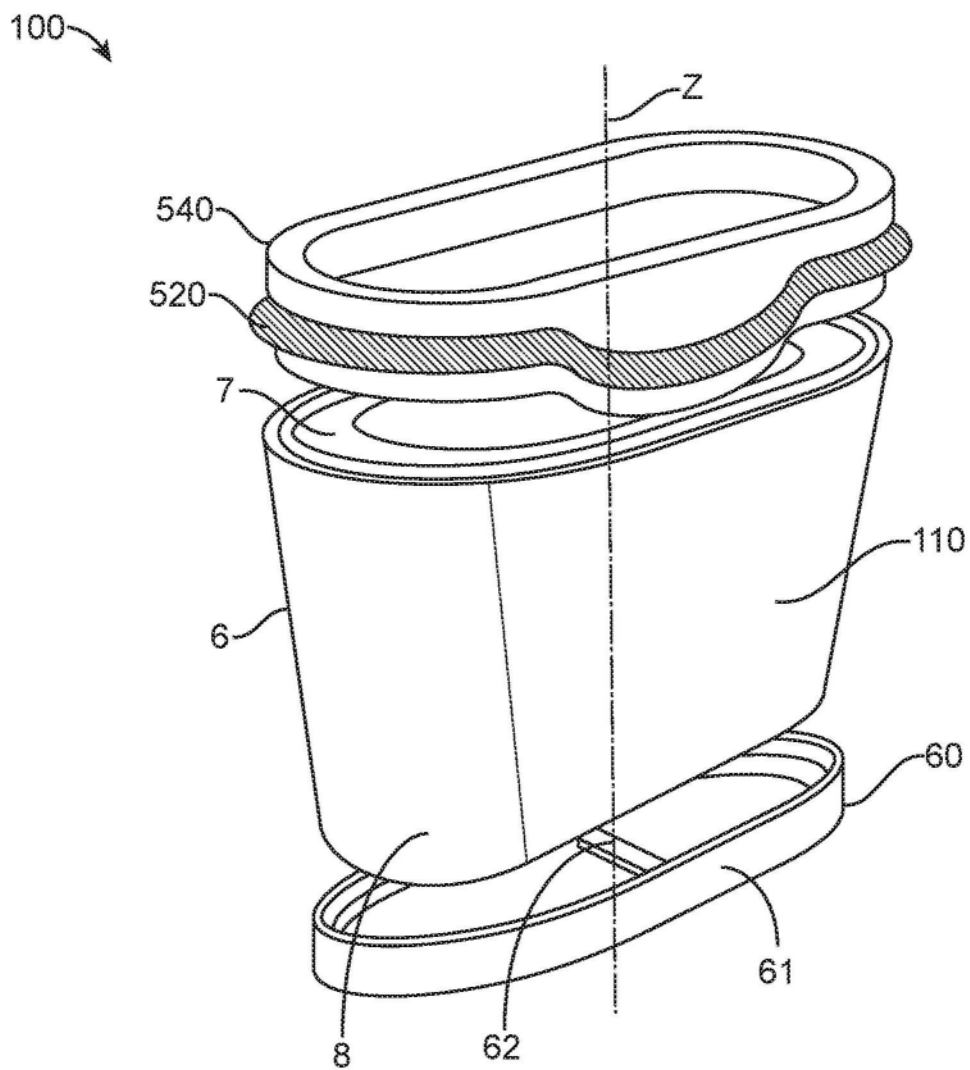


图5

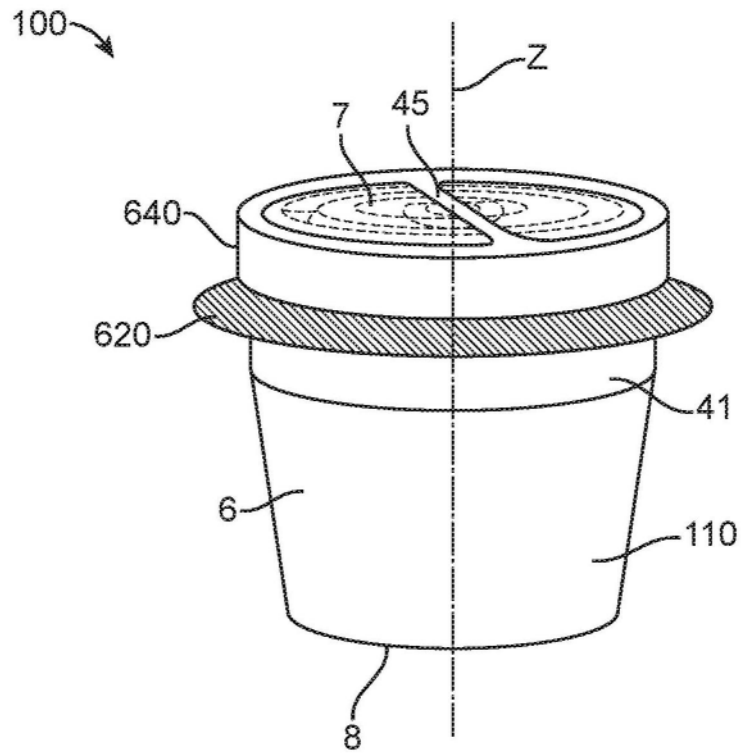


图6

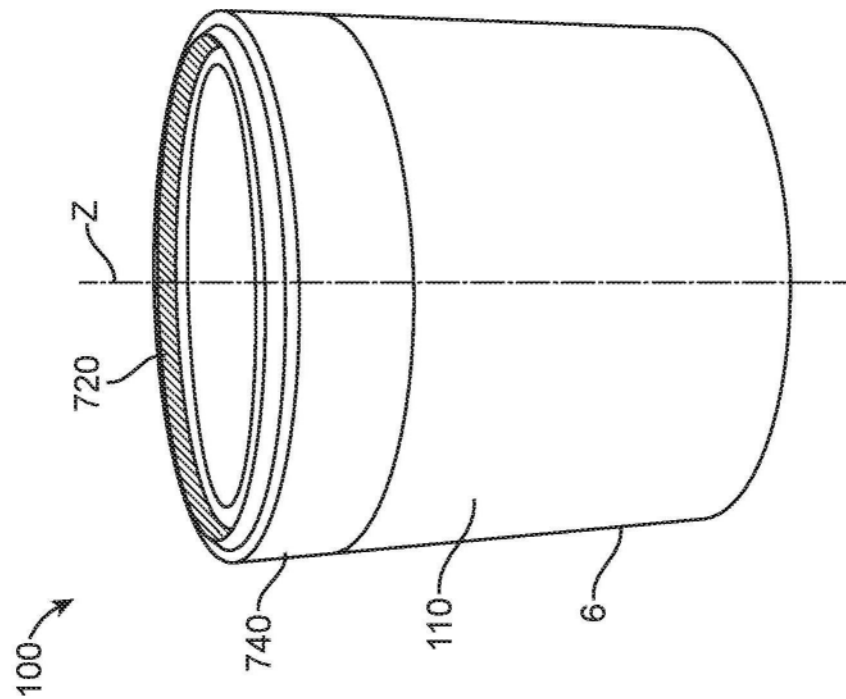


图7

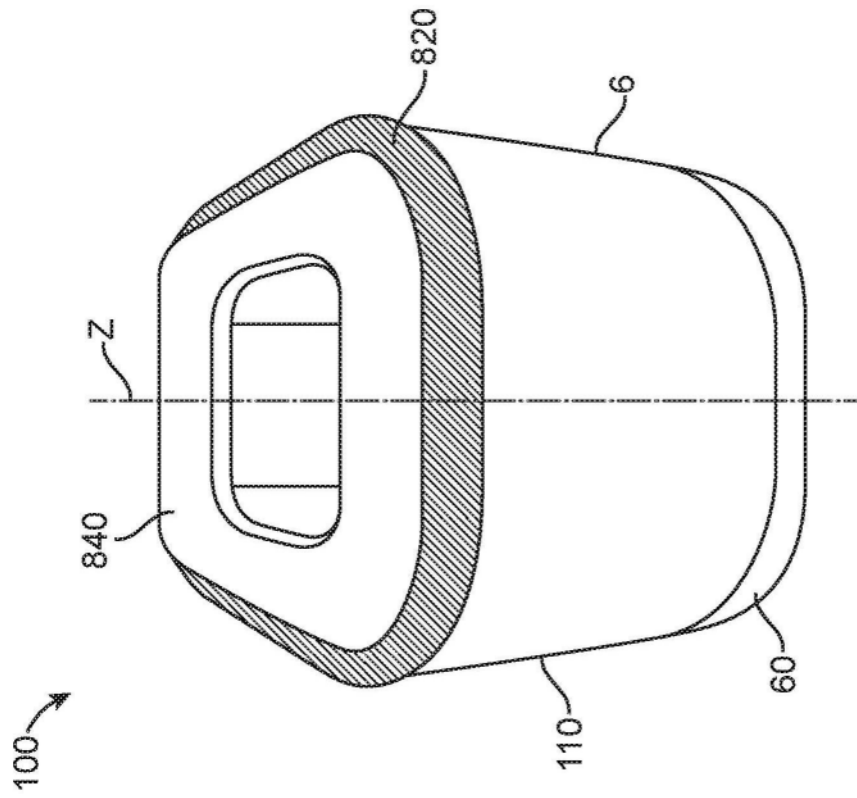


图8

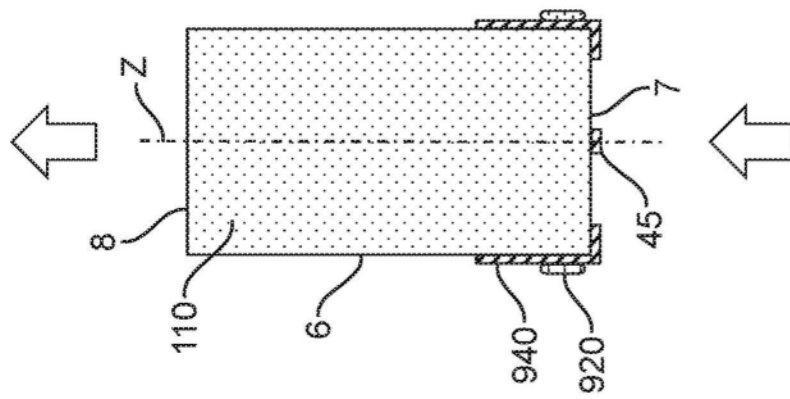


图9A

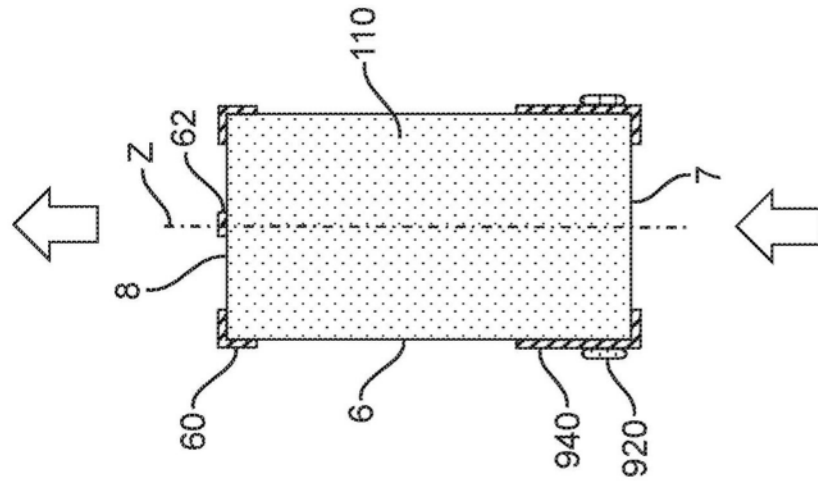


图9B

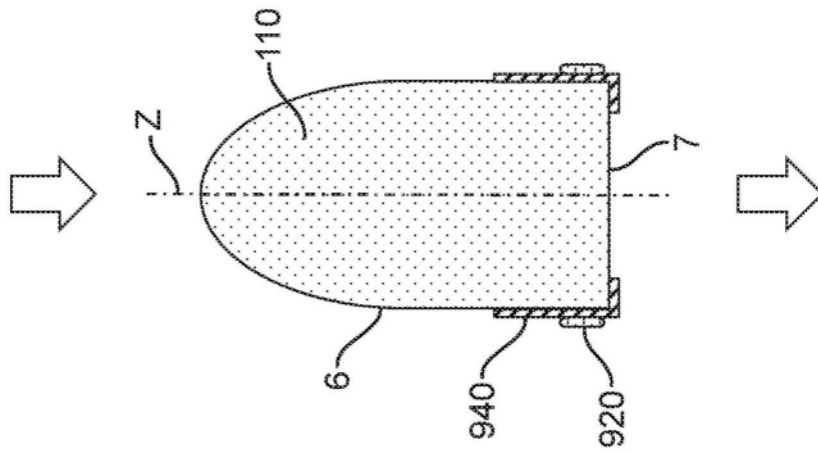


图9C

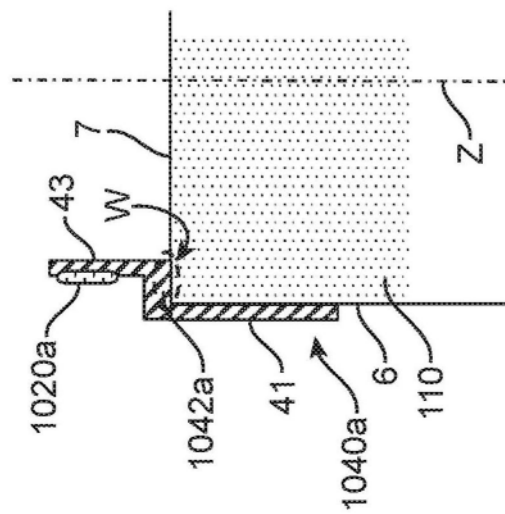


图10A

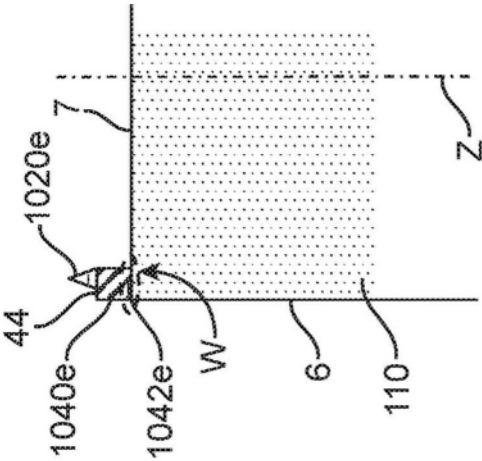


图10E

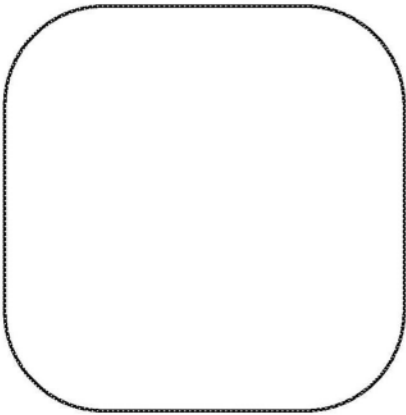


图11A

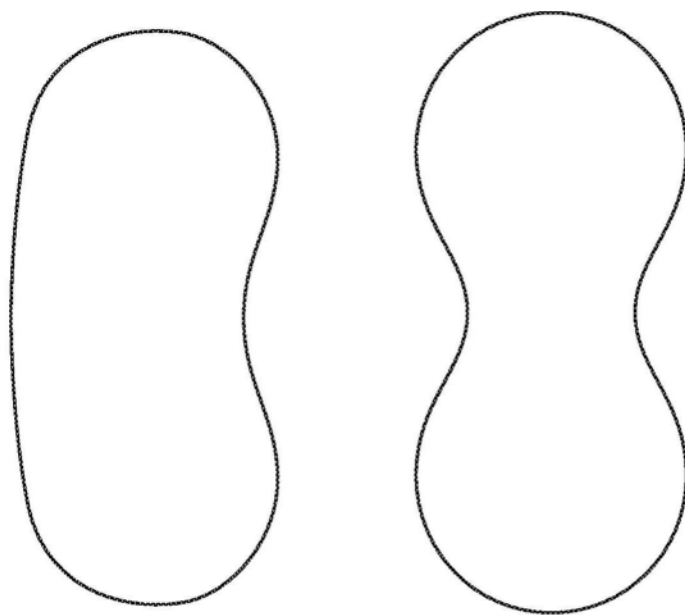


图11B

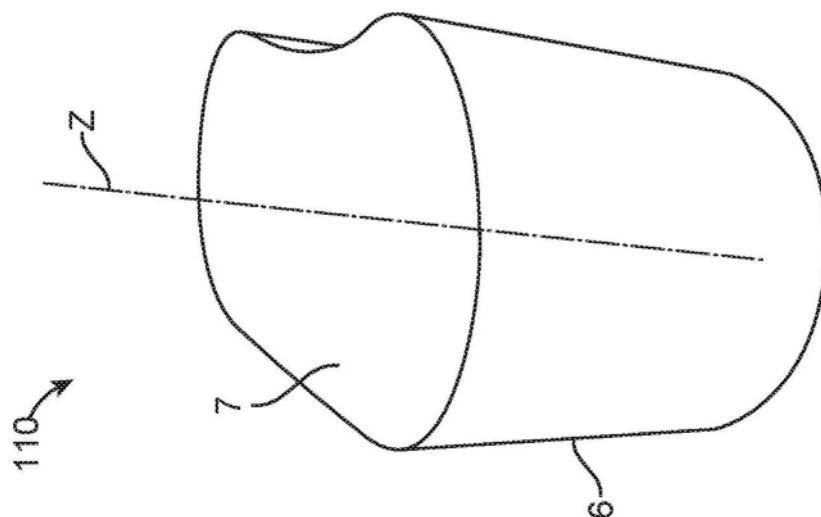


图12A

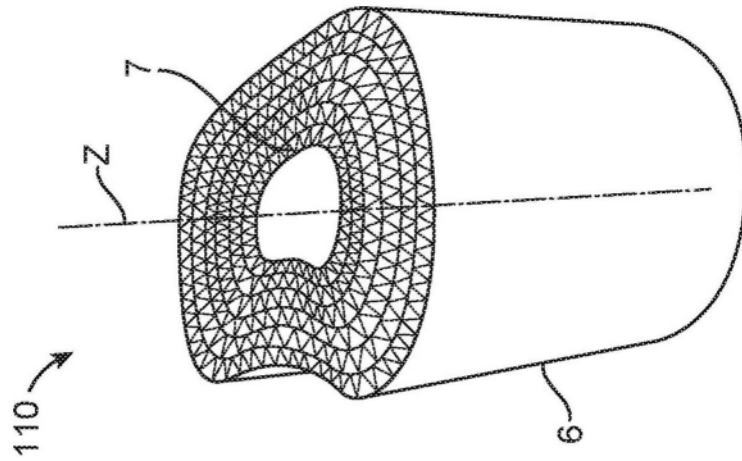


图12B

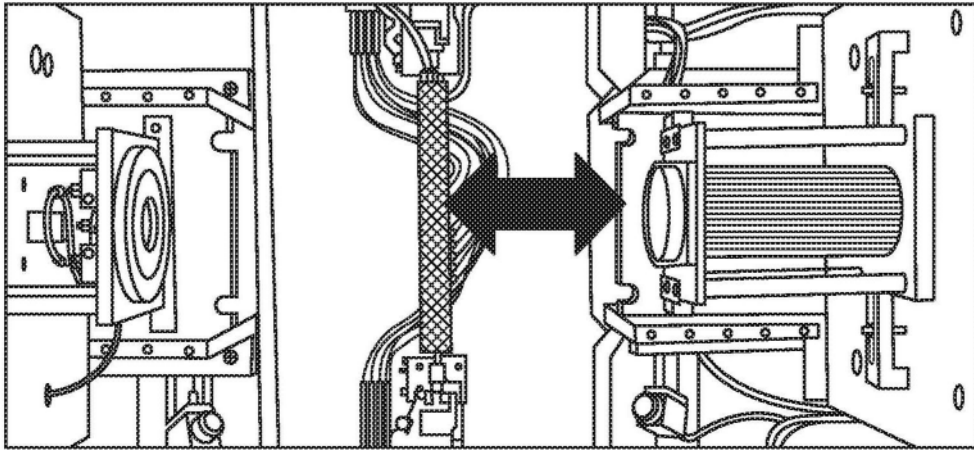


图13A

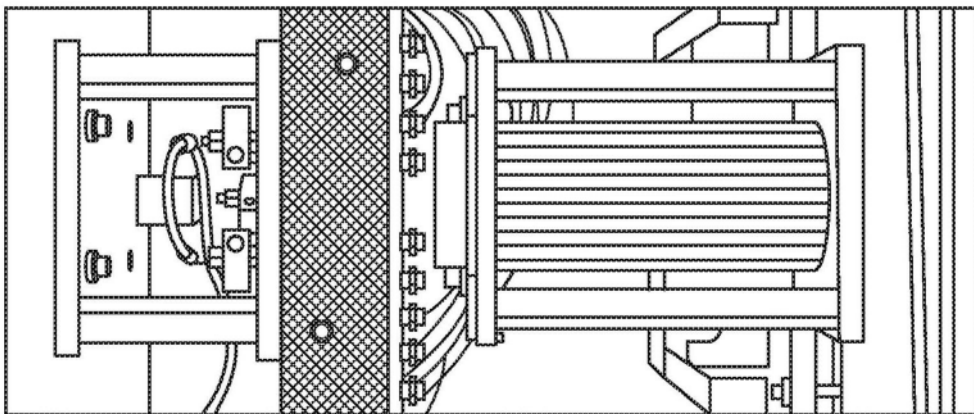


图13B

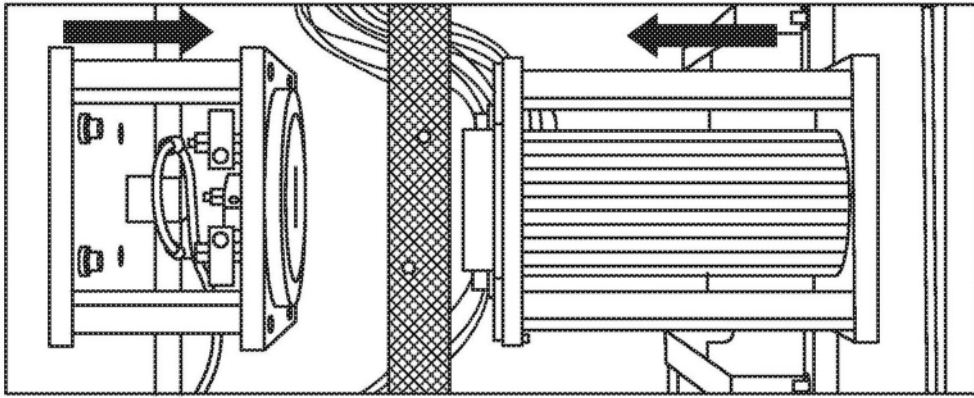


图13C

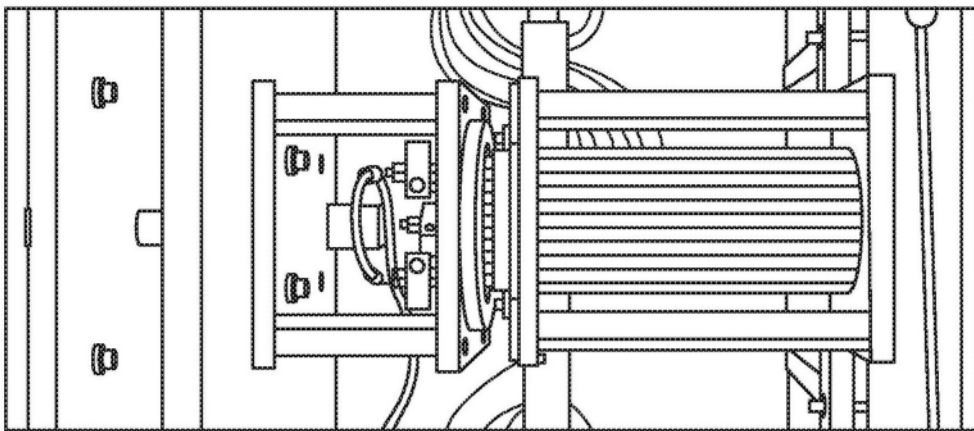


图13D

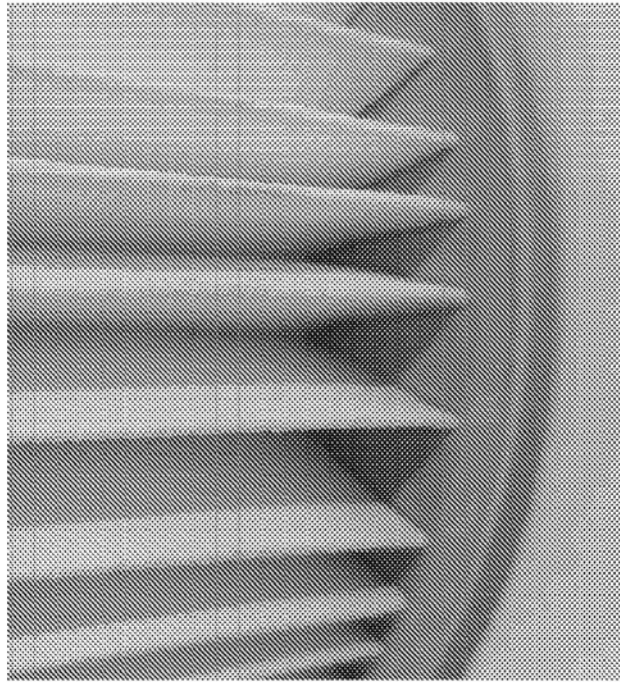


图14

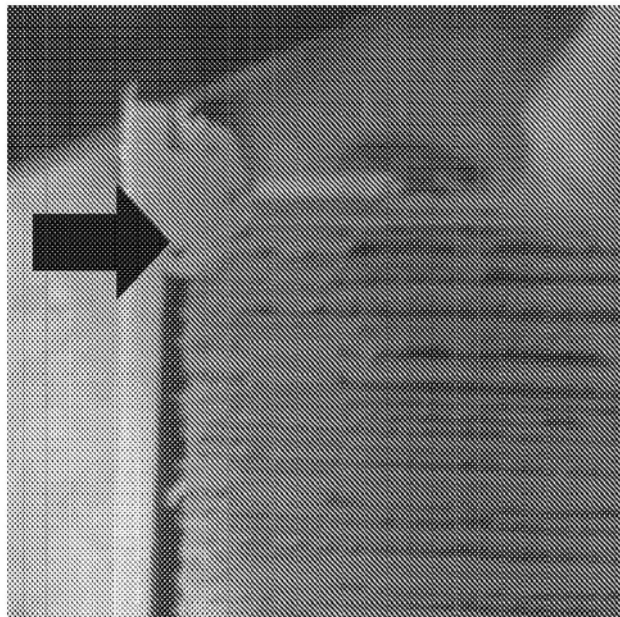


图15A

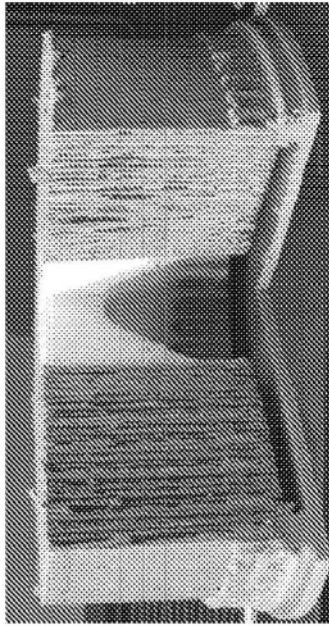


图15B