



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104471208 B

(45)授权公告日 2017.10.27

(21)申请号 201380026273.7

(22)申请日 2013.05.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104471208 A

(43)申请公布日 2015.03.25

(30)优先权数据
61/653465 2012.05.31 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.11.19

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/041282 2013.05.16

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/180962 EN 2013.12.05

(73)专利权人 博格华纳公司

地址 美国密歇根州

(72)发明人 J·W·切坎斯凯 T·豪斯
B·E·翰隆 D·N·沃德

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 黄淑辉

(51)Int.Cl.
F02B 39/00(2006.01)
F02B 37/12(2006.01)
F01D 11/00(2006.01)

审查员 张博

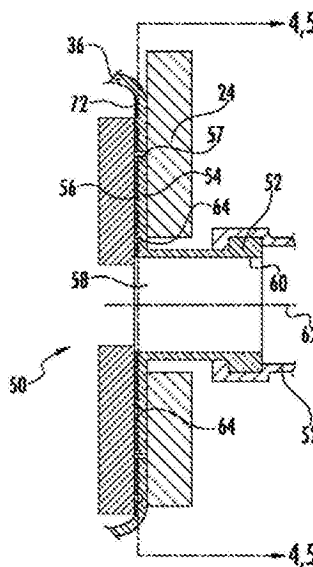
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

致动器杆的密封系统

(57)摘要

涡轮增压器使用致动器来控制废气门阀或VTG叶片位置以便控制涡轮机叶轮的功率。此类致动器的多个部件在被暴露在外来液体、固体和杂物中时易遭受损害。为了防止此类进入,在致动器系统中的一个或多个界面处提供了在致动器轴处的套管密封件,这些套管密封件可以提供弯曲路径以用于从在致动器套筒内的体积中吸入和排出空气。此类的路径还可以防止所不希望的液体、固体和杂物的进入,这能够影响致动器的性能材料。在一个安排中,在一个套管密封件保持件与另一个致动器部件之间提供了一个弯曲路径。在另一个安排中,在致动器轴与套管密封件的一个端部之间提供了一个弯曲路径。



1. 一种用于涡轮增压器的致动器系统的界面(50)的密封系统,包括:
 - 一个致动器套管密封件(44);
 - 一个致动器密封保持件(52),该致动器密封保持件操作性地连接到该致动器套管密封件(44)的一个末端上,该密封保持件(52)具有一个中心孔(58)和一个凸缘部(54),该中心孔具有纵轴线,该凸缘部(54)包括一个面向致动器的表面(56),其中该凸缘部与该致动器套管密封件间隔;
 - 一个部件(30),该部件基本上邻近该密封保持件(52)的面向致动器的表面(56);以及
 - 一个弯曲通路,该弯曲通路是在该凸缘部(54)的面向致动器的表面(56)与该部件(30)之间限定的,其中该密封保持件提供从该密封保持件的孔的内部到该弯曲通路的抽吸。
2. 根据权利要求1所述的密封系统,其中该通路是至少部分地由在该凸缘部(54)的面向致动器的表面(56)上提供的一个流动通道(64,66,68)来限定的。
3. 根据权利要求2所述的密封系统,其中该流动通道(64)从该密封保持件(52)的中心孔(58)大体上螺旋形地延伸到凸缘部(54)的外周表面(57)。
4. 根据权利要求2所述的密封系统,其中该流动通道包括由多个基本上径向的流动通道(68)相互连接的多个基本上环形的流动通道(66)。
5. 根据权利要求4所述的密封系统,其中这些基本上径向的流动通道(68)中的至少一个流动通道是与该中心孔(58)流体联通的,并且这些基本上径向的流动通道(68)中的至少一个流动通道是与该凸缘部(54)的外周表面(57)流体联通的。
6. 根据权利要求5所述的密封系统,其中与一对环形流动通道(66)相连接的这些基本上径向的流动通道(68)是与将另一对环形流动通道(66)相连接的这些径向的流动通道(68)相偏置的。
7. 根据权利要求1所述的密封系统,进一步包括一个隔热屏(36),其中一个弯曲通路(70)是在该隔热屏(36)的面向致动器的表面(72)与该部件(30)之间限定的。
8. 根据权利要求1所述的密封系统,进一步包括致动器杆,该致动器杆被至少部分地接收在致动器套管密封件中并且延伸穿过该密封保持件的中心孔。
9. 一种用于涡轮增压器的致动器系统的界面(80)的密封系统,包括:
 - 一个套管密封件(84),该套管密封件包括一个端部(88),该端部(88)是大体上管状的并且具有一个内周表面(90);
 - 一个具有外周表面(92)的致动器杆(82),在该套管密封件(84)中至少部分地接收该致动器杆(82)从而使得该端部(88)的内周表面(90)基本上密封地接合该致动器杆(82)的外周表面(92);以及
 - 一个通路,该通路是在该端部(88)的内周表面(90)与该致动器杆(82)的外周表面(92)之间限定的,该通路(97,104)遵循一个弯曲路径。
10. 根据权利要求9所述的密封系统,其中该通路(97,104)是至少部分地由一个流动通道(94)限定的,该流动通道是在该套管密封件(84)的端部(88)的内周表面(90)中形成的。
11. 根据权利要求10所述的密封系统,其中该流动通道(94)大体上螺旋形地沿该套管密封件(84)的端部(88)的长度的至少一部分延伸。
12. 根据权利要求9所述的密封系统,其中该通路(97,104)是至少部分地由该致动器杆(82)的外周表面(92)的轮廓限定的。

13. 根据权利要求12所述的密封系统,其中该轮廓包括在该致动器杆(82)的外周表面(92)上形成的多个外螺纹(98)。

14. 一种用于涡轮增压器的致动器系统的界面(80)的密封系统,包括:

一个套管密封件(84),该套管密封件包括一个端部(88),该端部(88)是大体上管状的并且具有一个内周表面(90);

一个具有外周表面(92)的致动器杆(82),在该套管密封件(84)中至少部分地接收该致动器杆(82)从而使得该端部(88)的内周表面(90)基本上密封地接合该致动器杆(82)的外周表面(92)以便由此在它们之间形成一个界面;以及

一个盖元件(110),该盖元件包括一个孔,该孔的大小被确定成基本上密封地接合该致动器杆(82)的外周表面(92),该盖元件(110)进一步包括一个凹形的凸缘部(112),

在该盖元件(110)的孔中接收该致动器杆(82)从而使得该致动器杆(82)与该端部(88)之间的这个界面的至少一部分被接收在该凹形的凸缘部(112)中,由此在该盖元件(110)与该套管密封件(84)之间形成一个弯曲流动路径(113)。

致动器杆的密封系统

技术领域

[0001] 实施例总体上涉及涡轮增压器,并且更具体地涉及涡轮增压器中的致动器系统。

背景技术

[0002] 涡轮增压器是一种强制进气系统。它们将空气以与在正常吸气构型中的可能情况相比更大的密度传送到发动机进气中,从而允许燃烧更多的燃料,进而在没有明显增加发动机重量的情况下提升了发动机的马力。一个更小的涡轮增压发动机取代一个更大物理尺寸的正常吸气的发动机,这将减小质量并且可以减小车辆的空气动力学的前端面积。

[0003] 参照图1,涡轮增压器(10)利用来自发动机排气歧管的排气流来驱动一个位于涡轮机壳体(14)内的涡轮机叶轮(12)。一旦该排气已经通过该涡轮机叶轮(12)并且该涡轮机叶轮(12)已经从该排气中提取能量,则用过的排气通过一个导流器离开涡轮机壳体(14)并且被输送到车辆下行管并且通常被输送到后处理装置,如催化转化器、微粒收集器和NO_x收集器。

[0004] 存在致动器系统被用于一个涡轮增压器中的许多实例。例如,在一个废气门式涡轮增压器中,涡轮机蜗壳是通过一个旁通管道而被流体连接到涡轮机出口导流器上。通过该旁通管道的流动是由一个废气门阀来控制的。在旁通模式时,排气经由该旁通管道流动以便旁路通过该涡轮机叶轮(12),因而不会给该涡轮机叶轮(12)提供动力。为对该废气门进行操作,一个致动力或控制力必须从涡轮机壳体(14)外部传输到该涡轮机壳体(14)内的废气门阀上。为此,一个废气门枢转轴(未示出)延伸穿过该涡轮机壳体(14)并且在由一个致动器(18)驱动时围绕该枢转轴的轴线(16)旋转。

[0005] 在该涡轮机壳体(14)外,致动器(18)通过一个致动器轴(22)和一个连杆(23)而连接到一个废气门臂(20)上。该致动器(18)被安装到致动器托架(26)的一个安装凸缘(24)上。该废气门臂(20)被连接到该废气门枢转轴(未示出)上。在该涡轮机壳体(14)内,该废气门枢转轴被连接到一个废气门阀(未示出)上。来自该致动器(18)的致动力转化成该废气门枢转轴的转动,从而使该涡轮机壳体(14)内的废气门阀运动以便将排气流动旁通到涡轮机叶轮(14)上。

[0006] 气动致动器由空气压力(其可以是正压或负压,典型的是取决于压力源)操作从而使一个膜片扩张,该膜片由一个具有已知系数的弹簧抵抗,通常在该膜片的弹簧侧会伴随大气压。膜片(28)的运动被传递以使一个轴(22)延伸,该轴的延伸然后转化为附接到一个转动的废气门枢转轴(未示出)上的一个废气门臂(20)的转动,从而由此打开或关闭该废气门阀(未示出)。一个废气门弹簧(38)抵抗施加在该膜片(28)上的压力、并且被用于使该轴(22)回复到其休止位置(同时该废气门阀位于闭合位置)。

[0007] 当由发动机控制单元(ECU)控制时,空气压力通过空气连接管(40)而被输送到该致动器(18)中以充满在致动器(18)与上罐外壳(34)之间的体积。进入到该致动器(18)中的空气压力迫使该膜片(28)离开由一个弹簧(38)施加的力抵抗的静止状态位置。如上所述,在该膜片(28)后面的体积的膨胀迫使该膜片(28)借助附接到该致动器轴(22)上的活塞

(42)的位移来压缩弹簧(38)。

[0008] 该致动器(18)典型地被定位成靠近该涡轮机壳体(14)。涡轮机壳体(14)会经受很大的温度通量。该涡轮机壳体(14)的外侧面被暴露在环境空气温度中,而这些蜗壳表面被暴露在取决于在发动机中所使用的燃料而在740°C至1050°C范围内的排气中。重要的是,通过上述的这些转化运动使得该致动器(18)能够以一种精确的、可重复的、无阻滞的方式控制该废气门从而由此控制通向该涡轮机叶轮(12)的流动。

[0009] 然而,使一个废气门致动器(18)邻近该涡轮机壳体(14)具有多种效果。热量可以传导性地沿致动器轴(22)行进到致动器膜片(28)。来自涡轮机壳体(14)(大多数致动器安装在其上)的热量可以辐射性地不仅传递到致动器轴(22)上并由此传递到致动器膜片(28)上,而且可以传递到诸如以下的致动器罐部件上:座圈(30)、下罐(32)、以及上罐(34)。这些部件有时是机油与围绕这些受影响的部件合作的一个致动器隔热屏(36)而受到保护以免辐射性热量传递影响的。在该保持件(65)的外径与致动器隔热屏(43)的内径之间存在一个环形间隙(69)。

[0010] 在其他类型的涡轮增压器中也使用了致动器系统。例如,在可变几何形状涡轮增压器(VTG)中致动器被用于对在涡轮机壳体内的一个叶片组的角度进行控制,并且进而控制涡轮机功率。在可调两级涡轮增压器(R2S)构形中,由致动器驱动的阀门或阀瓣被用来:控制涡轮机流动和排气背压;控制EGR流动;应用一个大涡轮或一个小涡轮来满足发动机诸如瞬态性能或稳态性能的需求;以及控制用来旁通压缩机出流的多个阀门以便对同一系统中的大的压缩机级和小的压缩机级的临界流量进行控制。

[0011] 涡轮增压器定位于车辆的发动机舱中、在发动机汽缸体的外侧、并且通常(例如在直列四缸或六缸发动机中)被定位成邻近车轮。一些涡轮增压器,例如在双涡轮增压V型发动机上,在发动机舱中被定位得非常低以便使发动机的重心尽可能低并且使排气歧管到涡轮增压器的距离尽可能短。如此,这些涡轮增压器会遭受包括道路流体(例如水和泥浆)、材料(例如砂砾和防冻化学品)以及杂物的所不希望的物质。

[0012] 如果任何这些所不希望的物质进入该膜片(28)与活塞(42)或致动器(18)的外部罐的外壳(32,34)相接触的区域中,则该膜片(28)材料将会磨损,这将最终导致该膜片(28)的失效并且因此导致致动器(18)的失效。致动器(18)可以配备有一端附接到该致动器轴(22)上并且其致动器(18)端附接到一个保持件(46)上的波纹管式套管密封件(44)。该套管密封件(44)的波纹管中的这些回旋圈确保了该致动器轴(18)的任何平移(延伸或退回)只会导致该套管密封件(44)相对线性的延伸或收缩,而不是该套管密封件(44)塌缩并触及轴(22)。该套管密封件(44)的这种延伸或收缩伴随着套管密封件(44)中的空气体积的增加或减少,并且空气体积的这个改变一定会被从该套管密封件(44)的外部抽吸进来以便抵抗该套管密封件(44)的鼓起或塌缩。典型地该套管密封件(44)是允许通过一个穿入这些回旋圈中的一个回旋圈的孔、通过该套管密封件(44)与该轴(22)之间的一个孔口、或者通过该密封件(44)与用于该套管密封件(44)的安装件之间的一个孔口来进行抽吸的。一些设计允许在该下金属罐(32)中或该致动器罐的外部元件之间存在一个孔。这些方法中的任何一个都会允许不需要的、对膜片(28)有害的流体和/或杂物的进入,这会影响该致动器(18)的性能。

[0013] 当废气门式涡轮增压器、VTG或其他涡轮增压器的涡轮增压的发动机 要求在性能

方面进行改变时,则致动器改变位置(即,致动器轴移动)。其结果是,在气动致动器情况下的致动器膜片下方的或致动器套管中的空气体积会改变。随着该致动器轴的长度变化,为了满足对抽吸空气以便使得该致动器膜片下方的以及该波纹管中的体积维持接近于大气压的需要,就必须允许空气通过,但不允许对该致动器的性能有害的不需要的流体、材料和/或杂物通过。因此,对使此类担忧最小化的密封系统存在着需要。

发明内容

[0014] 此处的多个实施例针对的是一种用于涡轮增压器中的致动器系统的密封系统。此处的安排能够允许空气的进入和排出。此处的安排还可以阻碍能够影响致动器性能并且减少致动器的预期寿命的所不希望的物质、材料以及杂物的进入。通过在该致动器系统的不同部件之间的不同界面上提供一个或多个弯曲的流动路径可以实现此类目的。这些弯曲的流动路径可以具有任何合适的形式。

附图说明

[0015] 本发明是通过举例而非限制的方式展示在这些附图中,其中类似的参考数字表示相似的部分,并且在这些附图中:

[0016] 图1是一个典型的废气门式涡轮增压器的视图;

[0017] 图2是一个典型的致动器的截面视图;

[0018] 图3是用于根据此处多个实施例构形出的一个界面的密封系统的截面视图,其中该界面是在一个套管保持件与多个邻近的致动器部件之间形成的;

[0019] 图4是配置有根据此处多个实施例的第一弯曲流动路径构形的一个套管保持件的截面视图;

[0020] 图5是配置有根据此处多个实施例的第二弯曲流动路径构形的一个套管保持件的截面视图;

[0021] 图6是用于根据此处多个实施例构形的一个界面的密封系统的一个实施例的截面视图,其中该界面是在一个致动器杆与一个套管密封件之间形成的;

[0022] 图7是用于根据此处多个实施例构形的一个界面的密封系统的第二实施例的截面视图,其中该界面是在一个致动器杆与一个套管密封件之间形成的;并且

[0023] 图8是用于根据此处多个实施例构形的一个界面的密封系统的第三实施例的截面视图,其中该界面是在一个致动器杆与一个套管密封件之间形成的。

具体实施方式

[0024] 此处所述的安排涉及用于涡轮增压器中的致动器系统的密封系统。在此披露了详细的实施例;然而,应理解的是,所披露的这些实施例仅旨在是示例性的。因此,在此披露的具体的结构上和功能上的细节不得理解为限制性的,而是仅作为权利要求书的基础并且作为代表性基础来传授本领域技术人员在事实上任何适当详细的结构中以不同方式采用本文这些方面。此外,在此使用的术语和短语并不旨在是限制性的、而是为了提供对可能实施方式的可理解的说明。在图3至图8中示出了多种安排,但这些实施例不局限于所展示的结构或应用。

[0025] 参照图3至图5,示出了用于一个致动器套管保持件(52)与多个邻近的致动器部件之间形成的一个界面(50)的多个密封系统的实例。然而,应理解的是实施例不局限于这些实例或任何一个具体的安排。

[0026] 该致动器套管保持件(52)可以包括一个凸缘部(54)。该凸缘部(54)可以具有一个面向致动器的表面(56)以及一个外周表面(57)。该保持件(52)具有一个带有内周表面(60)的中心孔(58)。该保持件具有一个相关联的纵轴线(62)。该保持件(52)和隔热屏(36)可以被夹在例如像该致动器托架(26)的安装凸缘(24)与该致动器(18)的座圈(30)的两个部件之间。根据此处的多个实施例,可以在界面(50)处提供一个弯曲流动路径。在此使用的“弯曲的”是指非直线的并且可以包括多种扭绞形、回转形、曲线形、弯折形、卷绕形、其他非直线形特征和/或其组合。

[0027] 在一个实施例中,该弯曲流动路径可以是至少部分地由该保持件(52)的凸缘部(54)限定的。该弯曲流动路径可以具有任何合适的构形。图4示出了一个实施例,其中该流动路径可以是由在该保持件(52)的凸缘部(54)的面向致动器的表面(56)上形成的一个或多个流动通道(64)限定的。该流动通道(64)可以具有任何合适的构形。作为一个实例,该流动通道(64)可以用一种总体上呈螺旋状的安排延伸,如图4所示的。该流动通道(64)可以从该孔(58)延伸到该凸缘部(54)的外周表面(57)。

[0028] 该流动通道(64)的截面面积可以是基本上不变的,或该截面面积可以沿其长度在一个或多个位置变动。该流动通道(64)可以具有任何适合的大小和形状。尽管图4中只示出了一个单一的流动通道(64),但应理解的是可以提供多个额外的流动通道。这些额外的流动通道可以具有或不具有一种大体上呈螺旋状的安排。此外,这些额外的流动通道可以或不彼此交叉。

[0029] 图5示出了另一个实施例,其中该弯曲流动路径可以是至少部分地由一个或多个大体上环形的通道(66)限定的。这些大体上环形的流动通道(66)可以形成在该保持件(52)的凸缘部(54)的面向致动器的表面(56)上。“大体上环形的”是指这些通道(66)围绕一个轴线(例如轴线(62))以大体上圆形的、环的、椭圆的、曲线的或圆弧状方式延伸。这些环形流动通道(66)可以与该套管保持件(52)的轴线(62)基本上同心,或者这些环形流动通道(66)可以不与该套管保持件(52)的轴线(62)同心。

[0030] 当提供了多个环形流动通道(66)时,这些流动通道(66)可以用任何合适的方式分布。例如,这些环形流动通道(66)可以是基本上等间隔的。作为替代方案,这些环形流动通道(66)中的一个或多个流动通道可以是不等间隔的。在一些情况下,这些环形流动通道(66)中的至少一个流动通道可以与其他环形流动通道(66)中的一个或多个相交叉以便允许它们之间的流体联通。可以存在任何适当数量的环形流动通道(66)。

[0031] 该弯曲流动路径还可以包括一个或多个大体上径向的流动通道(68)。“大体上径向的”是指这些流动通道(68)以任何方向在该凸缘部(54)的内周表面(60)与外周表面(57)之间延伸,从而包括基本上径向地延伸到该轴线(62)以及非径向地延伸到该轴线(62)。这些大体上径向的流动通道(68)能够允许这些环形流动通道(66)之间的流体联通。这些径向的流动通道(68)还能够允许这些环形的流动通道(66)中的一个或多个流动通道与该孔(58)和/或该外周表面(57)或环境之间的流体联通。这些径向的流动通道(68)可以被安排成彼此偏置,如图5所示。在这种情况下,一个径向的流动通道(68)并非是与另一个径向的

流动通道 (68) 对齐的。可以用任何合适的方式提供此类偏置。

[0032] 类似地,这些径向流动通道 (68) 可以是基本上等间隔的。作为替代方案,这些径向流动通道 (68) 中的一个或多个流动通道可以不是等间隔的。可以存在任何适当数量的径向流动通道 (68)。

[0033] 这些流动通道 (66,68) 的截面面积可以是基本上不变的。作为替代方案,这些流动通道 (66,68) 中的一个或多个流动通道的截面面积可以是沿其长度在一个或多个位置变动的。这些流动通道 (66,68) 可以具有任何适合的大小和形状。这些环形流动通道 (66) 可以是基本上彼此相同的或这些环形流动通道 (66) 中至少一个流动通道可以在一个或多个方面上不同于其他的环形流动通道 (66)。类似地,这些径向流动通道 (68) 可以是基本上彼此相同的或这些径向流动通道 (68) 中至少一个流动通道可以在一个或多个方面上不同于其他的径向流动通道 (68)。

[0034] 这些流动通道 (64,66,68) 可以用任何适当的方式形成的。例如,这些流动通道 (64,66,68) 可以由在该凸缘部 (54) 中形成的多个槽限定的。这类槽可以通过例如机加工、激光蚀刻、模压、以及注模形成。替代地,这些流动通道 (64,66,68) 可以由从该凸缘部 (54) 的面向致动器的表面 (56) 伸出的多个元件限定的。这类元件可以与该保持件 (52) 一起形成或它们可以是分开形成并且以任何合适的方式附接到该凸缘部 (54) 的。

[0035] 当该保持件 (52) 被夹在例如该致动器托架 (26) 的凸缘 (24) 与该致动器 (18) 的座圈 (30) 的多个其他致动器部件之间时,以上所述的通道 (64,66,68) 可以与邻近该保持件 (52) 的面向致动器的表面 (56) 的另一个致动器部件一起协作性地限定多个流动通路 (70)。“邻近”包括直接的实体接触和/或其间有小的间隙。在该保持件 (52) 的外周表面 (57) 与该致动器隔热屏 (36) 的内周表面之间可以存在一个环形空隙 (48)。

[0036] 应该注意的是,作为以上安排的一个替代方案或除以上安排之外,这些流动通路可以至少部分地是由该界面 (50) 的其他部件限定的。例如,一个或多个流动通道 (70) 可以在该致动器隔热屏 (36) 的面向致动器的面 (72) 中形成的。这种通道 (72) 可以具有任何合适的构形,包括以上所提到的这些构形中的任何一种。此外,可以将这些流动通道提供在形成该界面 (50) 的其他零件中,例如该致动器的座圈 (30)、该隔热屏 (36)、该凸缘 (24) 或甚至该致动器托架 (26),只要在该保持件 (52) 中提供了一个孔以便从该保持件 (52) 的孔 (58) 的内部到该弯曲流动通路提供抽吸即可。

[0037] 参照图3至图5所述的实施例的结果是,该致动器套管 (44) 内的变化的体积(随着该致动器杆延伸或缩进)可以通过这些流动通道/通路而压力均衡化,同时,这个弯曲路径可以使所不希望的和潜在有害的液体、固体以及杂物到该致动器 (18) 和/或套管 (44) 中的渗入最小化,而这种渗入会对该致动器 (18) 的性能和寿命产生不利影响。

[0038] 此处的多个实施例可以被用于涡轮增压器中的致动器系统中的相关联的其他界面中。图6至图8示出了用于在一个致动器杆 (82) 与一个套管密封件 (84) 之间形成的一个界面 (80) 的密封系统的多个实例。然而,应理解的是实施例不局限于这些实例或任何具体的安排。

[0039] 参见图6,该套管密封件 (84) 可以包括一个波纹管部 (86) 以及一个端部 (88)。该端部 (88) 可以是大体上管状的并且可以具有一个内周表面 (90)。可以在该套管密封件 (84) 中接收该致动器杆 (82) 从而使得该端部 (88) 的内周表面 (90) 基本上密封地接合该致动器杆

(82)的外周表面(92)。根据此处的实施例,该端部(88)的内周表面(90)可以包括一个在其中形成的弯曲流动路径。在一个实施例中,可以在该端部(88)的内周表面(90)中形成一个槽(94)。该槽(94)可以用任何合适的弯曲方式沿该端部(88)的长度的至少一部分延伸。该槽(94)可以延伸到该套管密封件(84)的末端(96)。该槽(94)可以是以任何合适的方式(例如机加工或铸造)形成的。

[0040] 该槽(94)可以具有任何合适的弯曲构形。在一个实施例中,该槽(94)可以是以一个螺旋形的构形成形的,如图6所示。然而,实施例不局限于螺旋形的构形。在一些情况下,该槽(94)可以具有一个锯齿状的构形以使得所不希望的液体和固体更难于通过。

[0041] 该槽(94)的截面面积可以是基本上不变的,或该截面面积可以沿其长度在一个或多个位置变动。该槽(94)可以具有任何适合的大小和形状。此外,该槽(94)可以被配置成具有大体上在该套管密封件(84)的轴线方向上延伸的、在接近端部的末端处带有回转的多个部分以形成一个横流状安排。尽管图6中只示出了一个单一连续槽(94),但应理解的是可以提供多个额外的槽。这些额外的槽可以具有或不具有一个总体上呈螺旋状安排。此外,这些额外的槽可以或可以不与该槽(94)交叉。

[0042] 当围绕该致动器杆(82)的外周表面(92)提供了一个套管密封件(84)时,可以在该槽(94)与该端部(88)的内周表面(90)之间限定一个通路(97)。该槽(94)和/或通路(97)可以具有一个长的长度(与其截面相比)。因此,用于所不希望的液体、固体或杂物的路径变得长而弯曲,由此使得此类物质难于到达该致动器系统的关键部件。然而,可以认识到的是在沿着该槽(94)和/或通路(97)的任一方向上都允许空气传输。

[0043] 参见图7,示出了用于在一个致动器杆(82)与一个套管密封件(84)之间形成的界面(80)的密封系统的另一个实例。在这个安排中,该致动器杆(82)可以配置有一个弯曲轮廓以便沿该界面(80)形成一个弯曲路径。在一个实施例中,该致动器杆(82)的外周表面(92)可以配置有多个外螺纹(98)。这些螺纹(98)可以沿该致动器杆(82)的长度的至少一部分以基本上螺旋形的方式延伸,如图7所示。然而,实施例不局限于螺旋形的构形。这些螺纹(98)可以基本上连续地沿该致动器杆(82)延伸,或者这些螺纹(98)可以由多个不连续的元件形成的。这些螺纹(98)可以是以任何合适的方式(例如通过机加工)形成的。

[0044] 这些螺纹(98)可以是以任何适当的方式构形的。例如,这些螺纹(98)可以由在该致动器杆(82)的外周表面(92)中形成的多个槽限定的。在这种情况下,该螺纹部分的直径可以基本上等于该致动器杆(82)的非螺纹部分(100)的直径。替代地,这些螺纹(98)可以由从该致动器杆(82)的外周表面(92)向外伸出的一个或多个元件(102)限定的。在这种情况下,该螺纹部分的直径可以大于该致动器杆(82)的非螺纹部分(100)的直径。该端部(88)的内周表面(90)可以基本上是没有槽的。该端部(88)的内周表面(90)的直径可以稍微小于这些螺纹(98)的直径以方便该致动器杆(82)与该套管密封件(84)之间的接合。

[0045] 当围绕该致动器杆(82)的外周表面(92)提供了一个套管密封件(84)时,可以在这些螺纹(98)与该端部(88)的内周表面(90)之间限定一个通路(104)。

[0046] 该通路(104)的截面面积可以是基本上不变的,或该截面面积可以沿其长度在一个或多个位置变动。该通路(104)可以具有任何适合的大小和形状。尽管图6只示出了一个单一连续通路(104),但应理解的是可以提供多个额外的通路。这些额外的通路可以具有或不具有一个总体上呈螺旋状安排。此外,这些额外的通路可以或可以不与该通路

(104)交叉。

[0047] 该通路(104)具有一个长的长度(与其截面相比)。因此,用于所不希望的液体、固体或杂物的路径变得长而弯曲,由此使得此类物质难于到达该致动器系统的关键部件。然而,可以认识到的是在沿着该通路(104)的任一方向上都允许空气传输。

[0048] 参见图8,示出了用于在一个致动器杆(82)与一个套管密封件(84)之间形成的界面(80)的密封系统的另一个实例。在这个安排中,可以提供一个盖元件(110)。在该套管密封件(84)的端部(88)与该致动器杆(82)之间的界面处可以提供或不提供一个弯曲路径,例如以上所述的那些弯曲路径中的任一种。

[0049] 该盖元件(110)可以具有任何适当的形式。例如,该盖元件(110)可以包括一个孔,该孔的大小被确定成基本上匹配地接合该致动器杆(82)的外周表面(92)。该盖元件(110)还可以包括一个以大体上凹形的方式构造外形的凸缘部(112)。该盖元件(110)可以用塑料或其他合适的材料制成。该盖元件(110)可以是刚性的、半刚性的或柔性的。该盖元件(110)可以是以任何合适的方式(例如通过注射模制)形成的。

[0050] 该盖元件(110)可以至少遮蔽该致动器杆(82)与该套管密封件(84)的端面(88)之间的界面(80)的一部分。因此,在该盖元件(110)的凸缘部(112)中可以接收该界面(80)的至少一部分。

[0051] 应该认识到的是可以在该盖元件(110)的面向致动器的表面(114)与端部(88)的外周表面(116)以及该套管密封件(84)的末端(96)之间可以产生一个弯曲流动路径(113)。这样的一个弯曲路径(113)可以防止所不希望的液体、固体以及杂物进入,同时允许空气通过而进出该体积(108)。该盖元件(110)还可以像伞一样在该界面(80)之上的起作用。

[0052] 在一些实施例中,可以提供一个或多个流动路径以便允许该套管密封件(84)的端部(88)与该致动器套管(84)的波纹管部分(86)内的体积(108)之间的流体联通。为此,在该套管密封件(84)的端部(88)和/或该致动器杆(82)的外周表面(92)中可以形成一个或多个流动通道。作为一个实例,可以在该套管密封件(84)中形成一个单一的流动通道(99),如图8所示。该流动通道(99)可以具有任何适合的大小、形状和/或构形。在一个实施例中,该流动通道(99)可以是基本上直形的。在另一个实施例中,该流动通道(99)的至少一部分可以是非直形的。该流动通道(99)可以开口到该套管密封件(84)的端部(88)的内周表面(90)。然而,在另一些情况下,该流动通道(90)可以不开口到该内周表面(90)。

[0053] 尽管图8示出了一个单一的流动通道(99),但应该认识到实施例不局限于这样的安排。的确,在一些情况下,可以存在多个流动通道。在这样的情况下,这些流动通道可以是基本上彼此相同的或这些流动通道中至少一个流动通道可以在一个或多个方面上不同于其他流动通道。此外,这些流动通道可以是基本上等间隔的,或者这些流动通道可以是不等间隔的。应该认识到的是,可以实施具有以上结合图3至图8阐述的这些实施例中的任何项的多种组合。此外,可以认识到的是此处的实施例可以结合任何类型的致动器系统而使用,包括气动致动器、电动致动器、液压致动器以及真空致动器。此外,如以上所指出的,此处的安排可以结合该致动器系统的其他界面使用,并且实施例不局限于以上安排。作为一个实例,图3至图8中所示的实施例还可以应用到该套管密封件的相反末端(即,在该套管密封件与该保持件的界面处)。

[0054] 在此使用的术语“一个”和“一种”被定义为一个或多于一个。在此使用的术语“多

个”被定义为两个或多于两个。在此使用的术语“另一个”被定义为至少第二个或更多。在此使用的术语“包含”和/或“具有”被定义为包括(即,开放式语言)。

[0055] 在此描述的多个方面可以按其他方式和组合来实施,而不背离其精神或实质性属性。因此,当然将应该理解本发明不限于仅通过举例方式给出的在此所说明的这些具体细节,并且应该理解在以下的权利要求书中所限定的本发明的范围之内不同的变更和修改是可能的。

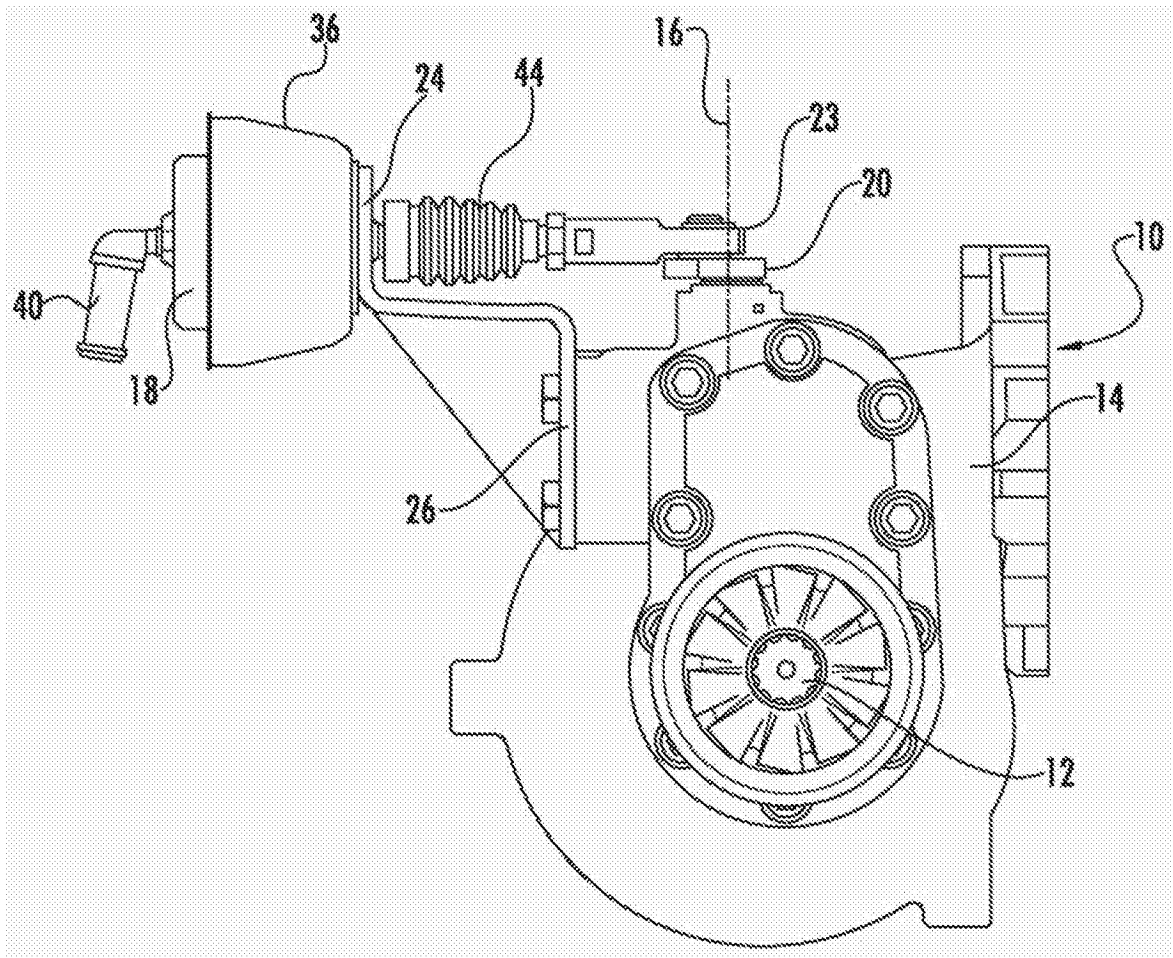


图1

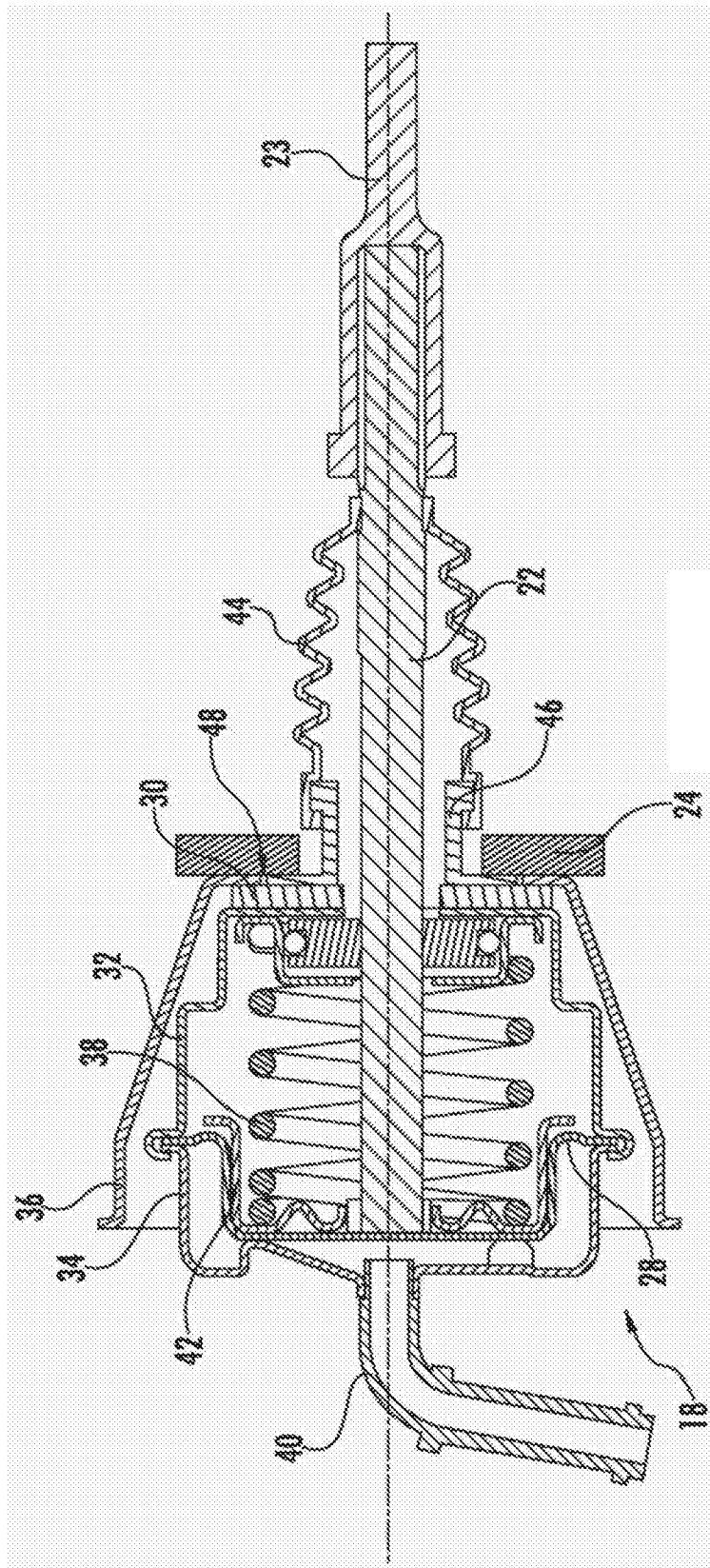


图2

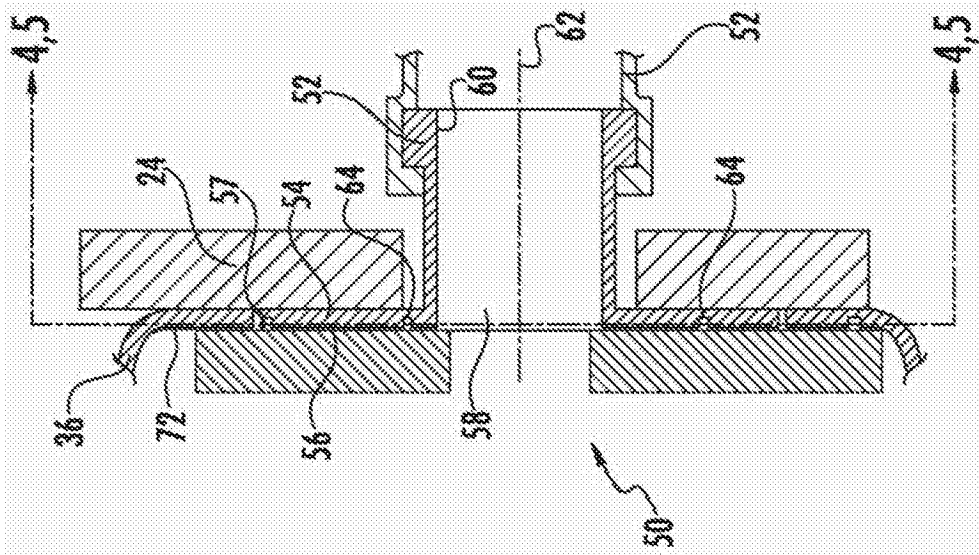


图3

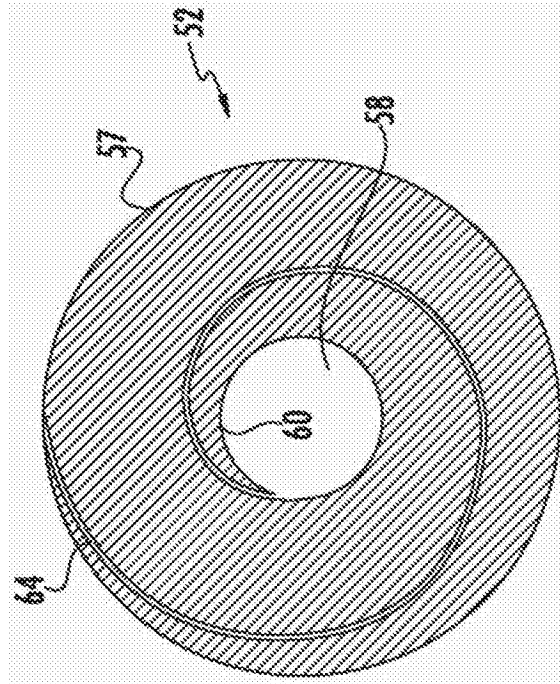


图4

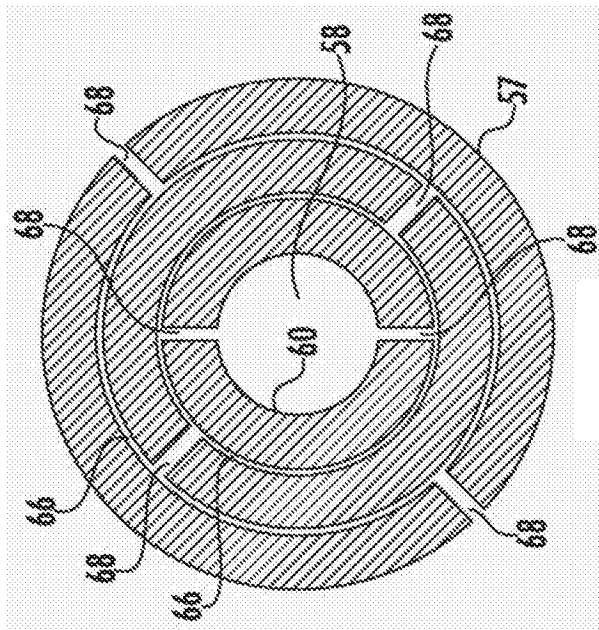


图5

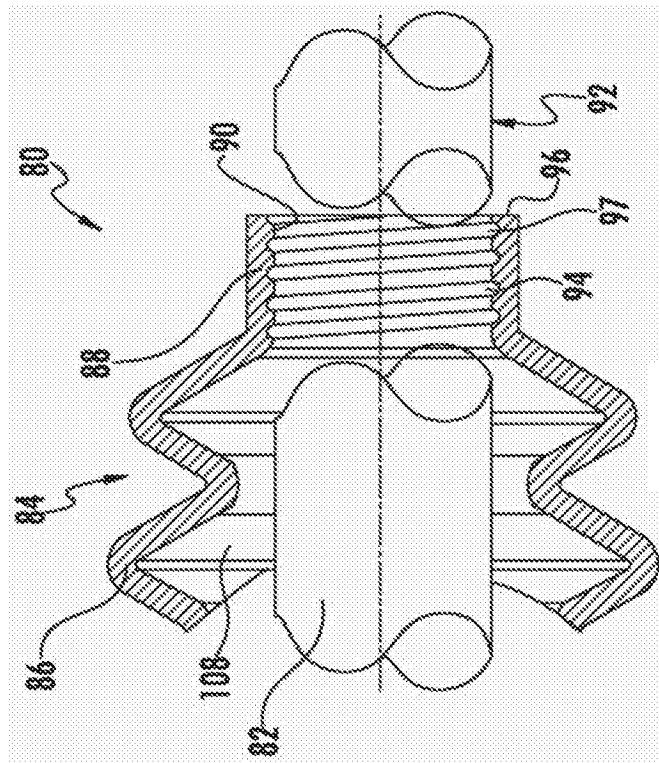


图6

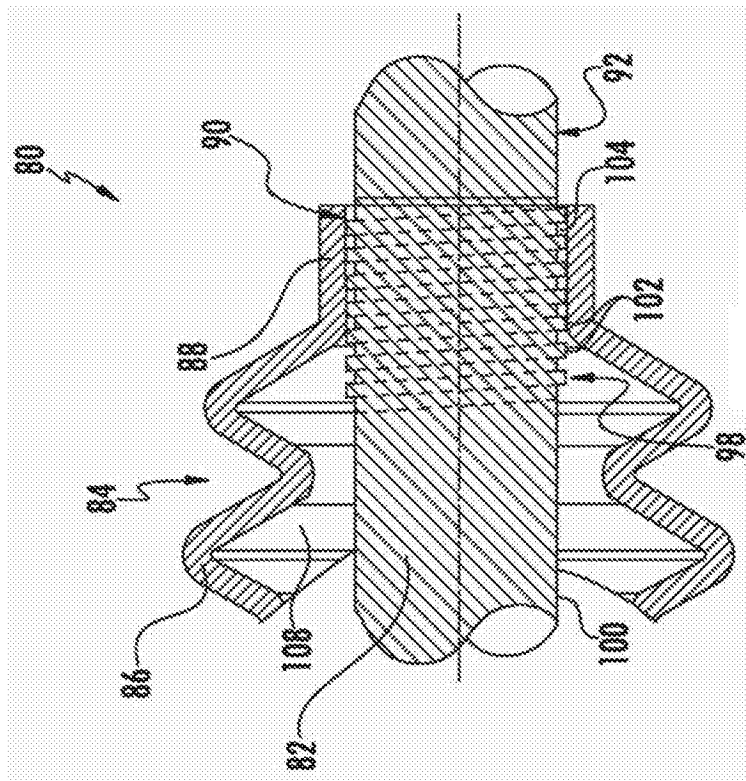


图7

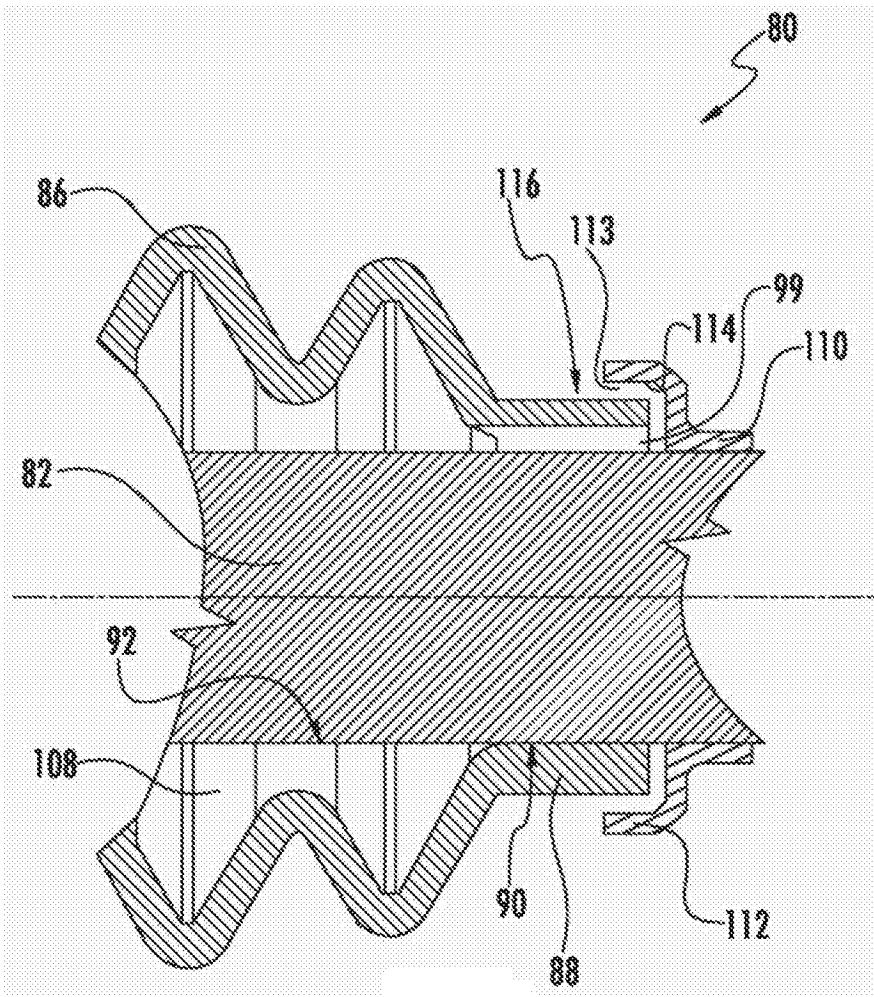


图8