



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104271919 B

(45)授权公告日 2018.05.01

(21)申请号 201380023830.X

(22)申请日 2013.05.01

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104271919 A

(43)申请公布日 2015.01.07

(30)优先权数据
61/648163 2012.05.17 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.11.06

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/038970 2013.05.01

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/173055 EN 2013.11.21

(73)专利权人 博格华纳公司
地址 美国密歇根州

(72)发明人 T·豪斯 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 曾祥生

(51)Int.Cl.
F02B 39/00(2006.01)
F02B 39/16(2006.01)
F02B 37/00(2006.01)
F02C 7/28(2006.01)
F16J 15/00(2006.01)

(56)对比文件

WO 2011149867 A2, 2011.12.01,
US 2006213195 A1, 2006.09.28,
JP 4556501 B2, 2010.10.06,
US 2005079049 A1, 2005.04.14,
JP 2009257090 A, 2009.11.05,
US 4363600 A, 1982.12.14,

审查员 李晓

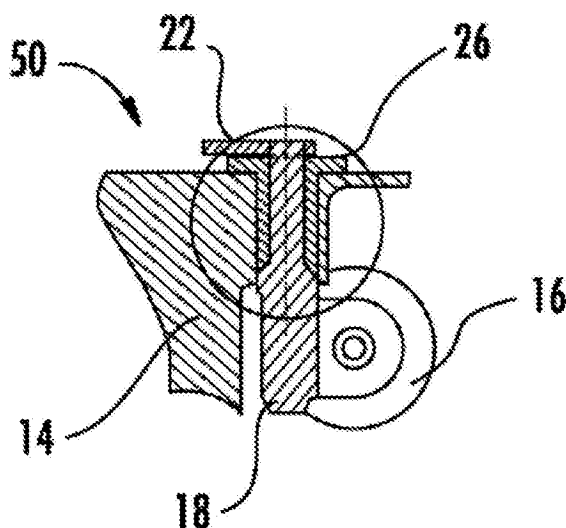
权利要求书2页 说明书7页 附图9页

(54)发明名称

用于涡轮增压器的轴密封系统

(57)摘要

通过添加一对互补的变窄的密封表面,来使围绕延伸穿过一个连接了具有不同压力的多个体积(例如一个涡轮增压器壳体和周围空气)的孔的一个轴的气体和碳烟泄漏倾向得以最小化,这提供了针对所述气体和碳烟通道的一种密封。此类密封表面可以是截头球形的或截头锥形的。操作性地定位了一个偏置元件被以便在一个或多个结构上施加多个偏置力来使这些密封表面保持相互接合以产生一个密封。



1. 一种用于涡轮增压器的密封系统 (50), 包括:

一个转动元件, 该转动元件包括一个轴 (18), 该轴具有一个相关联的转动轴线 (70)、一个内部分 (61) 以及一个外部分 (60);

一个结构, 该结构操作性地连接到该轴 (18) 的外部分 (60) 上;

一个具有孔的结构, 该转动元件的至少一部分被接收在该孔内;

一对互补的变窄的密封表面 (52, 54), 这些密封表面中的一个密封表面 (54) 是在该转动元件的内部分 (61) 上提供的并且另一个密封表面 (52) 是在该具有孔的结构上提供的;

一个偏置元件 (58), 该偏置元件被操作性地定位在该具有孔的结构与操作性地连接到该轴 (18) 的外部分 (60) 上的该结构之间, 该偏置元件 (58) 在操作性地连接到该轴 (18) 的外部分 (60) 上的该结构上在第一轴向方向 (66) 上沿着该轴的第一侧施加一个力, 以沿着第一轴向方向 (66) 拉动在该转动元件的内部分 (61) 上提供的所述一个密封表面 (54), 并且该偏置元件 (58) 还在该具有孔的结构上在与该第一轴向方向 (66) 相反的第二轴向方向 (68) 上施加一个力, 以沿着第二轴向方向 (68) 推动在该具有孔的结构上提供的所述另一个密封表面 (52), 由此使得这些密封表面 (52, 54) 彼此发生接合以便形成一个密封。

2. 根据权利要求1所述的密封系统, 其中该轴 (18) 是一个VTG或废气门枢转轴 (18), 并且附接到该轴 (18) 的这个结构是一个杠杆臂 (22)。

3. 根据权利要求1所述的密封系统, 其中该具有孔的结构是一个轴衬 (26)。

4. 根据权利要求1所述的密封系统, 其中该具有孔的结构是一个涡轮机壳体 (14) 或一个轴承壳体。

5. 根据权利要求1所述的密封系统, 其中这些变窄的密封表面 (52, 54) 是截头锥形的。

6. 根据权利要求1所述的密封系统, 其中这些变窄的密封表面 (52, 54) 是截头球形的。

7. 根据权利要求1所述的密封系统, 其中转动元件包括操作性地连接到该轴 (18) 上的一个插入件 (72), 并且其中在该转动元件的内部分 (61) 上提供的这个密封表面是由该插入件 (72) 限定的。

8. 根据权利要求1所述的密封系统, 其中在该轴 (18) 的内部分 (61) 上提供的这个密封表面是由该轴 (18) 限定的。

9. 一种用于涡轮增压器的密封系统 (50'), 包括:

一个转动元件, 该转动元件包括一个轴 (18), 该轴具有一个相关联的转动轴线 (70)、一个内部分 (61) 以及一个外部分 (60);

一个结构, 该结构操作性地连接到该轴 (18) 的外部分 (60) 上;

一个具有孔的结构, 该转动元件的至少一部分被接收在该孔内;

一对互补的变窄的密封表面 (52, 54), 这些密封表面中的一个密封表面 (54) 是在该转动元件的外部分 (60) 上提供的并且另一个密封表面 (52) 是在该具有孔的结构上提供的;

一个偏置元件 (58), 该偏置元件被操作性地定位在该转动元件与操作性地连接到该轴 (18) 外部分 (60) 上的该结构之间, 该偏置元件 (58) 在操作性地连接到该轴 (18) 的外部分 (60) 上的该结构上在第一轴向方向 (66) 上沿着该轴的第一侧施加一个力, 以沿着第一轴向方向 (66) 拉动在该转动元件的外部分 (60) 上提供的所述一个密封表面 (54), 并且该偏置元件 (58) 还在该转动元件上在与该第一轴向方向 (66) 相反的第二轴向方向 (68) 上施加一个力, 以沿着第二轴向方向 (68) 推动在该具有孔的结构上提供的所述另一个密封表面 (52),

由此使得这些密封表面 (52,54) 彼此发生接合以便形成一个密封。

10. 根据权利要求9所述的密封系统,其中该轴 (18) 是一个VTG或废气门枢转轴 (18), 并且附接到该轴 (18) 的该结构是一个杠杆臂 (22)。

11. 根据权利要求9所述的密封系统,其中该具有孔的结构是一个轴衬 (26) 或一个涡轮机壳体 (14) 中的一者。

12. 根据权利要求9所述的密封系统,其中这些变窄的密封表面 (52,54) 是截头锥形的。

13. 根据权利要求9所述的密封系统,其中这些变窄的密封表面 (52,54) 是截头球形的。

14. 根据权利要求9所述的密封系统,其中转动元件包括操作性地连接到该轴 (18) 上的一个插入件 (72), 并且其中在该转动元件的外部分 (60) 上提供的这个密封表面是由该插入件 (72) 限定的。

15. 根据权利要求9所述的密封系统,其中在该转动元件的外部分 (60) 上提供的这个密封表面是由该轴 (18) 限定的。

16. 一种用于涡轮增压器的密封系统,包括:

一个转动元件,该转动元件包括一个轴 (18), 该轴具有一个相关联的转动轴线 (70)、一个内部分 (61) 以及一个外部分 (60);

一个结构,该结构操作性地连接到该轴 (18) 的外部分 (60) 上;

一个具有孔的结构,该转动元件的至少一部分被接收在该孔内;

一个第一对互补的变窄的密封表面 (52', 54'), 这些密封表面中的一个密封表面 (54') 是在该转动元件的内部分 (61) 上提供的并且另一个密封表面 (52') 是在该具有孔的结构上提供的;

一个第二对互补的变窄的密封表面 (52,54), 这些密封表面中的一个密封表面 (54) 是在该转动元件的外部分 (60) 上提供的并且另一个密封表面 (52) 是在该具有孔的结构上提供的;

一个偏置元件 (58), 该偏置元件被操作性地定位在该转动元件与操作性地连接到该轴 (18) 外部分 (60) 上的该结构之间, 该偏置元件 (58) 在操作性地连接到该轴 (18) 的外部分 (60) 上的该结构上在第一轴向方向 (66) 上沿着该轴的第一侧施加一个力, 以沿着第一轴向方向 (66) 拉动第一对互补的变窄的密封表面 (52', 54') 中的在该转动元件的内部分 (61) 上提供的所述一个密封表面 (54') 并且沿着第一轴向方向 (66) 拉动第二对互补的变窄的密封表面 (52,54) 中的在该转动元件的外部分 (60) 上提供的所述一个密封表面 (54), 并且该偏置元件 (58) 还在该转动元件上在与该第一轴向方向 (66) 相反的第二轴向方向 (68) 上施加一个力, 以沿着第二轴向方向 (68) 推动第一对互补的变窄的密封表面 (52', 54') 中的在该具有孔的结构上提供的所述另一个密封表面 (52') 并且沿着第二轴向方向 (68) 推动第二对互补的变窄的密封表面 (52,54) 中的在该具有孔的结构上提供的所述另一个密封表面 (52), 由此使得该第一对密封表面 (52', 54') 彼此产生接合以便形成一个第一密封, 并且由此使得该第二对密封表面 (52,54) 彼此发生接合以便形成一个第二密封。

用于涡轮增压器的轴密封系统

发明领域

[0001] 实施例总体上涉及涡轮增压器,并且更具体地涉及在涡轮增压器中的一个轴和一个壳体之间的界面。

[0002] 发明背景

[0003] 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,因此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。

[0004] 图1示出了一个典型的涡轮增压器(10)的一个实例。该涡轮增压器(10)利用来自发动机排气歧管的排气流来驱动一个位于该涡轮机壳体(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。

[0005] 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导流器上。通过该旁通管道的流动是由一个废气门阀(16)来控制的。因为该旁通管道的入口是在该涡轮机蜗壳的入口侧上、在该涡轮机叶轮(12)的上游,并且该旁通管道的出口是在该蜗壳的导流器侧上、在该涡轮机叶轮(12)的下游,经由该旁通管道的流动在旁通模式时旁路通过该涡轮机叶轮(12),因而不会增加涡轮机叶轮所提取的动力。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、通过该涡轮机壳体(14)、传输到该涡轮机壳体(14)内的废气门阀(16)上。为此,一个废气门枢转轴(18)穿过该涡轮机壳体(14)延伸。

[0006] 在该涡轮机壳体(14)外部提供了一个致动器(20)。该致动器(20)通过一个拉杆(24)而被连接到一个废气门杠杆臂(22)上,并且该废气门杠杆臂(22)被连接到该废气门枢转轴(18)上。在涡轮机壳体(14)内,该枢转轴(18)被连接到该废气门阀(16)上。来自该致动器(20)的致动力转化成枢转轴(18)的转动,这使得该涡轮机壳体(14)内的废气门阀(16)运动。在某些情况下,该废气门枢转轴枢转轴(18)是在该涡轮机壳体(14)中的一个孔(28)内所提供的柱状轴衬(26)中转动。在另一些情况下,该废气门枢转轴枢转轴(18)在该涡轮机壳体(14)中的一个没有轴衬的孔(18)内旋转。

[0007] 在涡轮增压器(5)运转的过程中,涡轮机壳体(14)经受很大的温度通量。该涡轮机壳体(14)的外侧被暴露在周围空气温度中,而这些涡轮机蜗壳表面接触的排气取决于在发动机中所使用的燃料而在740℃至1050℃的范围内。因此重要的是,该致动器(20)能够以一种精确的、可重复的、无阻滞的方式控制该废气门(16)从而控制通向该涡轮机叶轮(12)的流动。

[0008] 此外,在该枢转轴(18)的外圆周表面(30)与其定位于其中的这个轴衬(26)中的孔的内圆周表面(32)之间有一个环形空隙(34)。热的、有毒的排气和碳烟就有可能通过这个间隙从该加压的涡轮机壳体(14)中逸出。从美学角度来看碳烟沉积物是不想要的,并且包

含CO、CO₂、以及其他有毒化学物的排气的逸出对车辆乘车者的健康具有危害。这使得排气泄露在诸如救护车和公交车的车辆中成为一个特别敏感的问题。从排放物的观点来看,这些从涡轮级中逸出的气体没有被发动机/车辆的后处理系统捕获和处理。

[0009] 已经采取了很多措施来使得排气和碳烟通过该间隙(34)的通道最小化。例如,已经使用了诸如密封圈(也被称为活塞环)的密封装置。参见图2,在该枢转轴(18)和该轴衬(26)之间提供了一个密封圈(36)。该密封圈(36)可以针对该轴衬(26)的内圆周表面(32)和该轴(18)进行密封。该密封圈(36)可以部分地处于在轴(18)中提供的一个环槽(38)内。

[0010] 尽管该密封圈(36)可以在一定程度上最小化排气和碳烟的通道(40),但是只有当该密封圈直接与该密封圈槽(38)的侧壁(42,44)相接触时才可能实现基本上完全密封的条件。然而,在大多数情况下,会存在如大体上在图2中所示的泄漏通道。尽管有很多措施通过提供多个密封圈并且通过这些密封圈之间导入一个压力或真空从而改变跨过这些密封圈的的压力差而减少泄漏,但是除非这些密封圈(36)直接与槽(38)的侧壁(42,44)相接触就总是存在潜在的泄漏。

[0011] 因此,在涡轮增压器中需要一个有效的密封系统来使得排气和碳烟的通道最小化。

[0012] 发明概述

[0013] 在此所述的多个实施例可以提供用于涡轮增压器中一个转动元件和周围结构之间的界面处的一种有效的密封系统,例如在一个枢转轴被废气门式或VTG式涡轮增压器的涡轮机壳体接收的界面处。该密封系统可以引入一对弹簧加载的、自定中心的、互补的变窄的密封表面,这些密封表面可以是相符合的截头球形的或截头锥形的。弹簧压力可以迫使这对互补的密封表面到一起从而产生密封接触并且保持这种接触。因此,可以实现内部由排气和碳烟加压的室和外部环境之间的连续的气体 and 碳烟密封。

[0014] 附图的简要说明

[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涡轮增压器的截面视图;

[0017] 图2是一个典型的涡轮增压器中轴和轴衬之间的界面的截面视图,示出了一个气体泄漏通道;

[0018] 图3A至3B是一个密封系统的第一实施例的一个截面视图;

[0019] 图4A是一个密封系统的第二实施例的一个截面视图,其中在一个插入件和一个轴之间提供了一个非刚性联接;

[0020] 图4B是一个密封系统的第二实施例的一个截面视图,其中在该插入件和该轴之间提供了一个刚性联接;

[0021] 图5是一个密封系统的第二实施例的替代构形的一个截面视图;

[0022] 图6是一个密封系统的第三实施例的一个截面视图;

[0023] 图7是一个替代安排的截面视图,其中该密封系统的这些密封表面是截头锥形的;并且

[0024] 图8是一个可替代安排的截面视图,其中该密封系统包括一个活塞环。

[0025] 发明的详细说明书

[0026] 在此所述的安排涉及具有用于在轴和周围结构之间(例如,在该枢转轴和该枢转轴轴衬之间)的界面的一个改善的密封系统的涡轮增压器装置。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合理理解的说明。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。

[0027] 实施例指向所提供的互补的、变窄的密封表面在一个可转动的或可移动的元件(例如,一个轴、该枢转轴或在枢转轴上提供的一个元件)与一个周围结构(例如,该枢转轴轴衬)上的用途,并且连同有用于在涡轮增压器运行过程中维持这些密封表面的接合的一个系统。

[0028] 这些变窄的密封表面可以具有任何合适的形式。总体上,这些变窄的密封表面的直径或宽度可以沿着该轴或转动元件的长度减小。在一个实施例中,一个密封表面可以包括变窄的凹形区域并且另一个密封表面可以具有一个变窄的凸形互补区域。

[0029] 合适的变窄的密封表面的实例可以包括大体上呈截头锥形的、截头球形的、局部锥形的、局部球形的、阶梯形的、甚至是平面和锥形或平面和球形的组合形的、或成不同角度的锥形表面的组合的或用于轴和轴衬的界面的不同曲率的表面的组合的多种表面。可以提供呈任何合适的角度的锥形表面,并且可以提供任何合适曲率的曲表面。该变窄的密封表面可以与该轴线大体上同心。在WO 2011/149867 A2中说明了这些以及其他的变窄的密封表面,其披露内容通过引用结合在此。

[0030] 以下的讨论将联系在一个转动元件(例如,一个废气门枢转轴或一个VTG控制轴)和一个周围结构(例如一个轴衬或涡轮机壳体)之间的界面进行说明。然而,应理解的是此处所说明的实施例可以用在涡轮增压器中一个转动元件被至少部分地接收在另一个结构中的任何合适的位置。

[0031] 图3A至3B示出了一个轴密封系统(50)的第一实施例的一个实例。该系统(50)可以包括在该枢转轴(18)和该轴衬(26)上提供的一对互补的变窄的密封表面(52,54)。尽管密封表面(52,54)是以截头锥形示出的,但应该认识到这些密封表面(52,54)可以具有任何合适的构形,在上文中说明了其中的一些实例。密封表面(52,54)被称为“截头”锥形的是因为该形状的尖端应位于被该枢转轴(18)所占据的这个区域中,并且因此,将被“切掉”。这个截头锥形的界面可以防止该枢转轴(18)在该轴衬(26)上摇摆和倾斜而同时将该轴(18)在该轴衬(26)中定中心。

[0032] 该轴衬(26)可以通过一个凸缘(56)被轴向地约束。该轴衬(26)可以通过一个销(未示出)被轴向地并且成角度地约束,该销被插在该枢转轴轴衬(26)的外径和该涡轮机壳体(14)之间,或者该轴衬可以通过机械接合和/或通过其他朝向该轴衬(26)内端的合适装置被轴向地约束。

[0033] 在一个实施例中,该密封表面(54)可以由轴(18)自身限定的,如在图3A至3B中所示的。在这种情况下,本特征可以形成到轴(18)中,例如通过机加工。替代地,该密封表面(18)可以由一个单独的元件(未示出)限定的,该单独元件可以刚性地附接到该轴(18)上,例如通过压力配合、机械接合、紧固件、黏着剂和/或其他合适的附接方法。尽管图3示出

了在该轴上的密封表面(54)是凸形截头锥形的并且在该轴衬(26)上提供的密封表面(52)是凹形截头锥形的,但应认识到的是也可以提供相反的安排,即,可以在该轴衬(26)上提供一个凸形截头锥形的密封表面并且在该轴(18)上提供一个凹形截头锥形的密封表面。

[0034] 该系统(50)可以进一步包括一个偏置元件。作为一个实例,该偏置元件可以是一个弹簧(58)。该弹簧(58)可以是任何合适类型的弹簧,例如螺旋弹簧或波形弹簧。在图3A和图3B中所示的安排中,该弹簧(58)可以被操作性地放置在围绕着该轴(18)的一部分的一个结构与附接到该轴(18)的外端区域(60)上的一个结构之间。例如,该弹簧(58)可以被操作性地放置在该枢转轴轴衬(26)与附接到该轴(18)的外端区域(60)上的一个杠杆臂(22)之间。该杠杆臂(22)可以通过任何合适的方式被操作性地连接到该轴(18)上,例如通过一个或多个紧固件、机械接合、黏合剂、焊接和/或其他方式。如在此使用的术语“操作性地连接”可以包括直接或间接连接,包括没有直接实体接触的连接。为了方便地阐明该轴(18)的一部分相对于废气门阀(16)或直接或间接影响该轴(18)运动的其他元件的总体位置,针对该枢转轴(18)使用了术语“外”和“内”。因此,该轴(18)的一个“内”部分是比较该轴(18)的一个“外”部分更接近该废气门阀(16)地定位的。

[0035] 该弹簧(58)可以操作性地接合该枢转轴轴衬(26)上的一个面向外的表面(62)以及该杠杆臂(22)的一个面向轴衬的表面(64)。因此,该弹簧(58)可以在该枢转轴轴衬(26)的该面向外的表面(62)上产生大体上在第二方向(68)上的一个力。该弹簧(58)可以同时在该杠杆臂(22)的表面(64)上产生大体上在第一方向(66)上的一个力。该第一方向66可以与该第二方向68相反。因此,该密封表面(52)由于该弹簧(58)的力而可以在该第二方向(68)(即在图3B所示的安排中朝下)上被推动。随着该杠杆臂(22)在第一方向(66)上被弹簧(58)所推动,由此随之牵拉操作性地连接的枢转轴(18),该密封表面(54)就可以在该第一方向(66)(即在图3B所示的安排中朝上)上被拉动。因此,这对互补的密封表面(52,54)可以通过弹簧(58)的反作用被带到一起,由此产生一个密封以防止气体和碳烟流从该涡轮机壳体(14)逸出到环境中。此类密封可以通过该弹簧(58)所施加的连续的力来维持。

[0036] 弹簧(58)通过这对密封表面(52,54)的自定中心作用可以将该枢转轴(18)基本上拉到与绕轴线(70)旋转的所希望的轴线同心,从而阻止了由致动器所要求的座入压力引起的蓄势待发作用(cocking action)。其结果是,废气门阀面与其所密封抵靠的废气门端口的重叠可以更小,从而导致产生减小该废气门阀头的机会。

[0037] 图4A至4B示出了一个轴密封系统(50')的第二实施例。在这一实施例中,该对互补的变窄的密封表面(52,54)可以是朝向该废气门枢转轴(18)的外侧定位的以便产生一个“外密封”。对以上密封表面(52,54)的以上说明也同样适用于系统(50')。在该轴(18)上的密封表面(54)可以是凸形截头锥形的并且在该轴衬(26)上提供的密封表面(52)可以是凹形截头锥形的。该密封表面(54)可以由轴(18)限定的。然而,在某些情况下,此类安排可能是不可能的或是不可行的。例如,因为杠杆臂(22)典型地是在从该涡轮机壳体(14)的内部朝向该涡轮机壳体(14)的外部(即在图4A的描述中是朝向页面上方)的方向上组装的,所以可以在一个分开的插入件(72)上提供该密封表面(54),在将该枢转轴(18)插入到其处于其中的这个轴衬(26)中后,将该插入件组装到该废气门枢转轴(18)上。

[0038] 该插入件(72)可以通过任何合适的方式附接到该轴(18)上,包括,例如通过非刚性的方式从而使得该轴(18)可以相对于该插入件(72)移动,包括沿着轴(70)的方向移动。

然而,在其他情况下,该插入件(72)可以是刚性地附接到那个轴(18)上的。“刚性地附接”意味着该插入件(72)是与该轴(18)一起形成的或者是该插入件(72)被附接到该轴(18)上以使得该轴(18)与该插入件(72)至少在轴线(70)的方向上基本上不相对彼此移动,也就是说,它们至少在轴线(70)的方向上一起移动。刚性附接的实例包括,例如压力配合、机械接合、紧固件、黏合剂和/或其他合适的附接方式。

[0039] 该插入件(72)可以是由任何适当的材料制成的。例如,该插入件(72)可以是由一种耐高温金属制成,至少从摩擦学和/或接触腐蚀的角度,该金属与轴(18)和/或轴衬(26)是兼容的。

[0040] 该系统(50')可以进一步包括一个偏置元件。作为一个实例,该偏置元件可以是一个弹簧(58)。该弹簧(58)可以是任何合适类型的弹簧,例如螺旋弹簧或波形弹簧。在图4A中所示的安排中,该弹簧(58)可以是操作性地定位在该插入件(72)(或者甚至是该轴(18)自身,如果是在该轴(18)上提供了密封表面(54)的话)和附接到该轴(18)的外端区域(60)上的一个结构(例如杠杆臂(22))之间的。此类安排可能对于其中该插入件(72)是例如通过滑动配合来非刚性地附接到该轴(18)上是情况是合适的。在一个非刚性的安排中,该轴(18)和该插入件(72)可以至少在轴线(70)的方向上相对彼此移动。

[0041] 该弹簧(58)可以操作性地与该插入件(72)或轴(18)上的一个面向外的表面(74)以及该杠杆臂(22)的一个面向轴衬的表面(64)相接合。因此,该弹簧(58)可以在该杠杆臂(22)的表面(64)上施加在第一方向(66)上的一个力。该弹簧(58)可以同时在该插入件(72)上的朝向外的表面(74)上施加大体上在第二方向(68)上的一个力。因此,该密封表面(54)由于该弹簧(58)的力而可以在该第二方向(68)(即在图4A所示的安排中朝下)上被推动。随着该杠杆臂(22)在第一方向(66)上被弹簧(58)所推动,由此随之牵拉操作性地连接的枢转轴(18),在该轴衬(26)上提供的该密封表面(52)就可以在该第一方向(66)(即在图4A所示的安排中朝上)上被拉动。由于该轴衬(26)例如其末端表面(65)与该轴(18)(例如,肩台表面(63))之间的接合,该枢转轴(18)进而可以牵拉该轴衬(26)。因此,这对互补的密封表面(52,54)可以通过弹簧(58)的反作用被带到一起,由此产生一个密封以防止气体和碳烟流从该涡轮机壳体(14)逸出到环境中。此类密封可以通过该弹簧(58)所施加的连续的力来维持的。

[0042] 在其中该插入件(72)是与该轴(18)一起形成的或者是以刚性的方式被附接到该轴(18)上的实施例中,如上所述,该弹簧(58)或其他偏置元件可以是操作性地定位在该轴(18)(或与该轴(18)相连接的其他结构)和该轴衬(26)的一个末端表面(65)之间的界面中。图4B示出了此类安排的一个实例。

[0043] 在这种情况下,该弹簧(58)可以在轴衬(26)的末端(65)上施加大体上在第一方向(66)上的一个力,从而在该第一方向(66)上推动其密封表面(52)。该弹簧(58)可以同时在该轴(18)(或与该轴(18)相连接的其他结构)上施加在第二方向(68)上的一个力。作为一个实例,弹簧(58)可以在该轴(18)的肩台表面(63)上施加一个力。该肩台表面(63)可以包括一个凹陷(67)以便接收该弹簧(58)。因此,该密封表面(54)由于弹簧(58)在轴(18)(该轴刚性地附件到该插入件(72)上)上的力而可以在该第二方向(68)上被拉动,即在图4B所示的安排中朝下。因此,在该对互补的密封表面(52,54)之间产生并且维持了一个密封。

[0044] 图5示出了一个密封系统的另一个实例。在此类安排中,该截头球形表面(52)与该

插入件(72)内径的交叉点可以被切短以产生一个平坦表面(76)。该平坦表面(76)可以大体上横向于旋转轴线(70)。在一个实施例中,该平坦表面(76)可以基本上垂直于该轴线(70)。可以在该轴(18)上形成一个支座平台(78),例如通过减少该轴(18)的外径,如在图5中所示出的。在这个安排中,一个第一弹簧(58)可以被操作性地定位在该插入件(72)(或者甚至该轴(18)自身,如果是在该轴(18)上提供密封表面(54)的话)和附接到该轴(18)上的一个结构(例如杠杆臂(22))之间。此外,一个第二弹簧(58')或其他偏置元件可以被操作性地定位在该轴(18)(或与该轴(18)相连接的其他结构)和该轴衬(26)的一个末端表面(65)之间。例如,该第二弹簧(58')可以操作性地接合该轴(18)的一个肩台表面(63)。再一次,该肩台表面(63)可以包括一个凹陷(67)。

[0045] 该第一弹簧(58)可以操作性地接合该杠杆臂(22)和该插入件(72)。因此,该第一弹簧(58)可以在该杠杆臂(22)上产生大体上在第一方向(66)上的一个力。该第一弹簧(58)还可以在插入件(72)上产生大体上在第二方向(68)上的一个力。因此,该密封表面(54)和该平面(76)借助该弹簧(58)的力可以被推向该第二方向(68)(即在图5所示的安排中朝下)。

[0046] 该第二弹簧(58')或其他偏置元件可以操作性地定位在该轴(18)的肩台表面(63)(或与该轴(18)相连接的其他结构)和该轴衬(26)的一个末端表面(65)之间。在这种情况下,该第二弹簧(58')可以在轴衬(26)的末端(65)上施加大体上在第一方向(66)上的一个力,从而在该第一方向(66)(即在图5所示的安排中朝上)推动其密封表面(52)。

[0047] 由该第一弹簧(58)所施加的这个力可以将该插入件(72)的朝向内的平坦表面(76)以及该轴(18)的支座平台(78)推向彼此推动并且相互产生接触。平坦表面(76)与支座平台(78)之间的这类接触能够导致基本上密封的接合,从而由此在该轴(18)和该插入件(72)之间产生一个额外的密封界面以便使得碳烟和气体泄漏最小化。该密封界面可以通过该第一弹簧(58)所施加的力来维持的。

[0048] 此外,该第一弹簧(58)所产生的力可以在第二方向(68)上推动该密封表面(54),并且该第二弹簧(58')所产生的力可以在第一方向(66)上推动该密封表面(52)。其结果是,可以使得这些表面(52,54)彼此基本上密封接触。在这些表面(52,54)之间的这种基本上密封的接触可以通过该第一弹簧和第二弹簧(58,58')来维持的。

[0049] 应注意的是,在一些情况下,该插入件(72)可以是夹紧在位的,从而使得该平坦表面(76)和该支座平台(78)彼此直接顶靠。此类安排可以通过将该杠杆臂(22)焊接到该轴(18)上来维持的。在这种情况下,可以使得这些密封表面(52,54)产生接触并且通过该第二弹簧(58')来保持接触,这样就使得可能不需要该第一弹簧(58)。

[0050] 图6示出了一个轴密封系统(50")的第三实施例。在这一实施例中,这些对互补的截头球形表面是在两个位置提供的以形成一个“内密封”和一个“外密封”。作为一个实例,图6示出了具有图3A至3B和图4中示出的多个方面的一个可能组合。该弹簧(58)可以操作性地接合该插入件(72)或该轴(18)以及该杠杆臂(22)。因此,该弹簧(58)可以在该杠杆臂(22)上施加在第一方向(66)上的一个力。该弹簧(58)可以同时在该插入件(72)上施加大体上在第二方向(68)上的一个力。因此,该外密封表面(54)由于该弹簧(58)的力而可以在该第二方向(68)(即在图6所示的安排中朝下)上被推动。随着该杠杆臂(22)在第一方向(66)上被弹簧(58)所推动,由此随之牵拉操作性地连接的枢转轴(18)以及轴衬(26),该外密封

表面 (52) 就可以在该第一方向 (66) (即在图6所示的安排中朝上) 上被拉动。因此,这对互补的密封表面 (52, 54) 可以通过弹簧 (58) 的反作用而被带到一起,由此产生一个密封以防止气体和碳烟流从该涡轮机壳体 (14) 逸出到环境中。此类密封可以是通过该弹簧 (58) 所施加的连续的力来维持的。

[0051] 在这个安排中,该弹簧 (58) 所施加的这个力可以将内凸形截头球形表面 (54') 拉入内凹形截头球形表面 (52') 中。该弹簧 (58) 所施加的这个力还可以将该插入件 (72) 向内 (即在图6中朝下) 推动,由此迫使该外凸形截头球形表面 (54') 进入外凹形截头球形表面 (54') 中,从而由此提供双定中心机制以及双密封界面。图6所示的安排适合于其中该插入件 (72) 是非刚性地附接 (例如滑动配合) 到该轴 (18) 上的实施例。

[0052] 如以上所指出的,这些互补的变窄的密封表面 (52, 54) 可以具任何合适的构形。因此,尽管这些密封表面在图3至图6中是以截头球形表面示出的,但应理解的是,实施例并不局限于截头球形的密封表面。的确,图7示出了一个替代安排,其中这些密封表面被配置成截头锥形表面。在此构形中,一个含有截头锥形密封表面 (54) 的插入件 (72) 被推入该轴衬 (26) 中的一个互补的截头锥形密封表面 (52) 中,从而由此在该轴衬 (26) 中将该插入件 (72) 与轴 (18) 定中心,并且从而提供了一个密封界面以阻止碳烟和气体从该涡轮机壳体内部流通过到环境中。

[0053] 图8呈现了该密封系统的另一个替代安排。可以使用一个或多个密封圈例如活塞环 (80) 来密封该插入件 (72) 中的孔的内径与该枢转轴 (18) 的外圆周表面 (30) 之间的泄漏通路。

[0054] 应认识到,这些以上的安排可以提供一个有效的密封系统。通过提供一个弹簧,可以在基本上所有的涡轮增压器操作条件下维持该密封。因此,该密封系统并不依赖于操作条件 (例如,涡轮机壳体压力) 来使得这些密封表面保持在一起。此外,在此呈现的这些密封系统可以与过去使用的活塞环密封系统相比在大得多的程度上耐受运转部件的对齐失调。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用其他形式和组合来实施而不背离其精神或实质性属性。因此,当然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的范围之内有可能有多种不同的变更和修改。

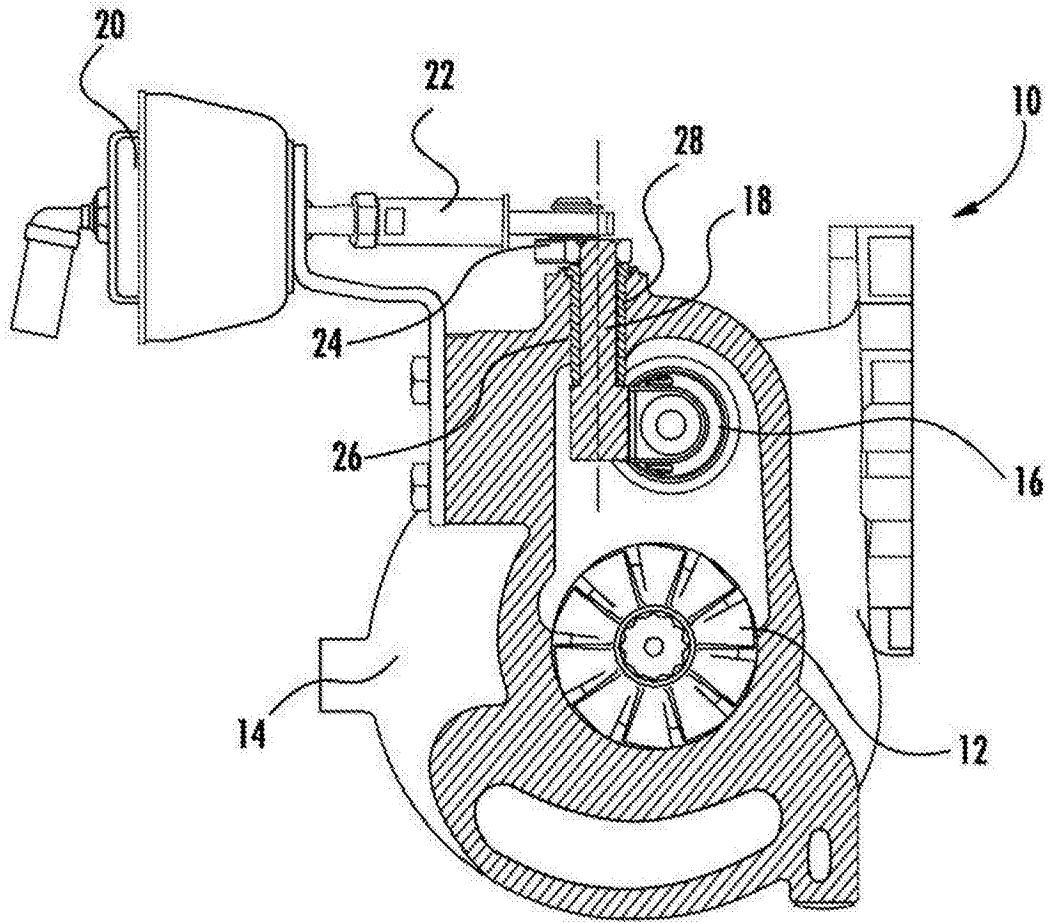


图1 (现有技术)

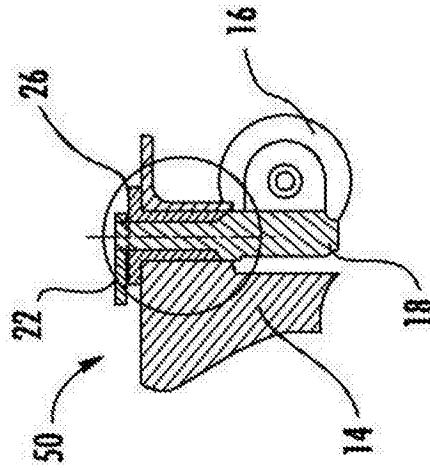


图3A

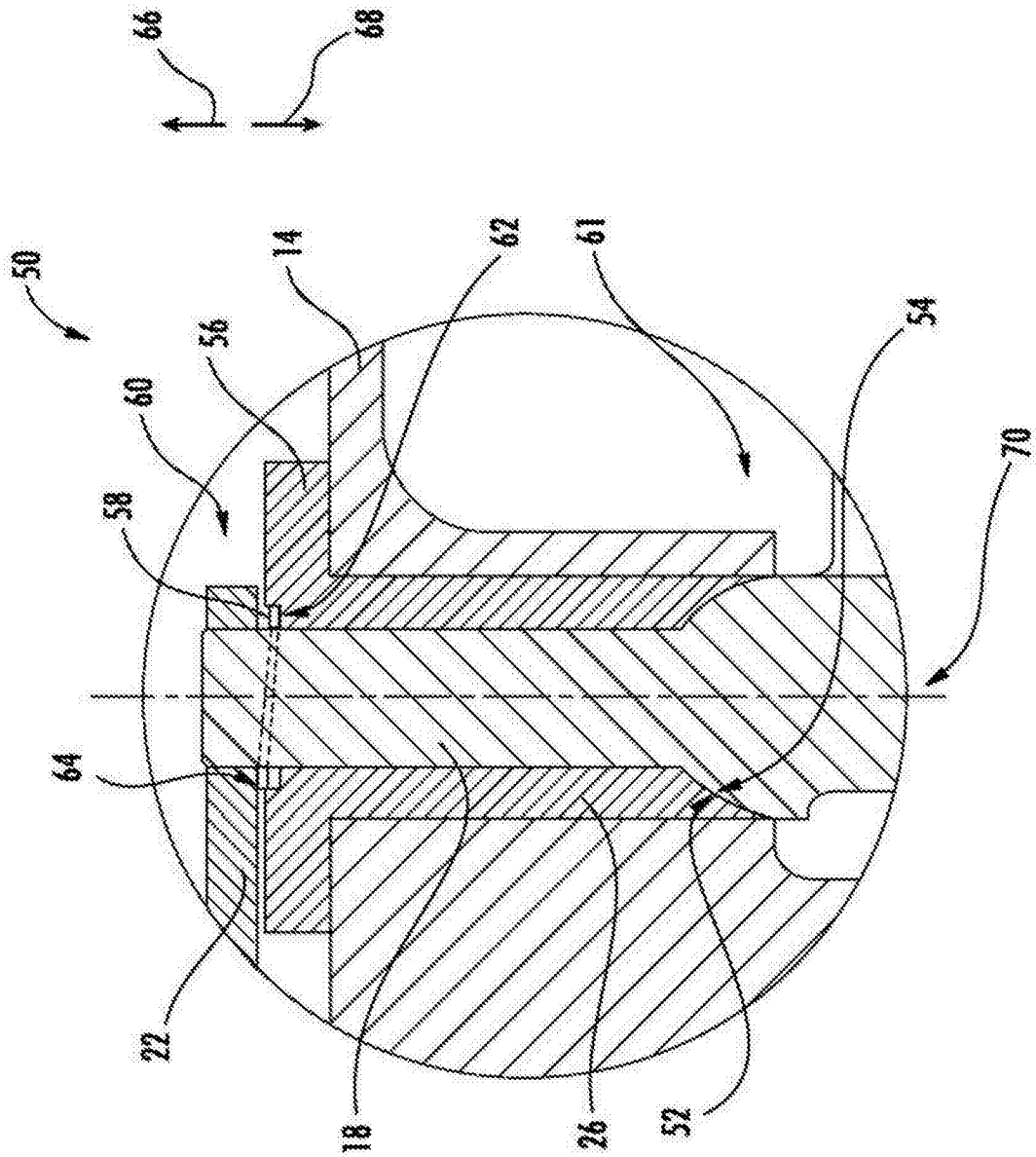


图3B

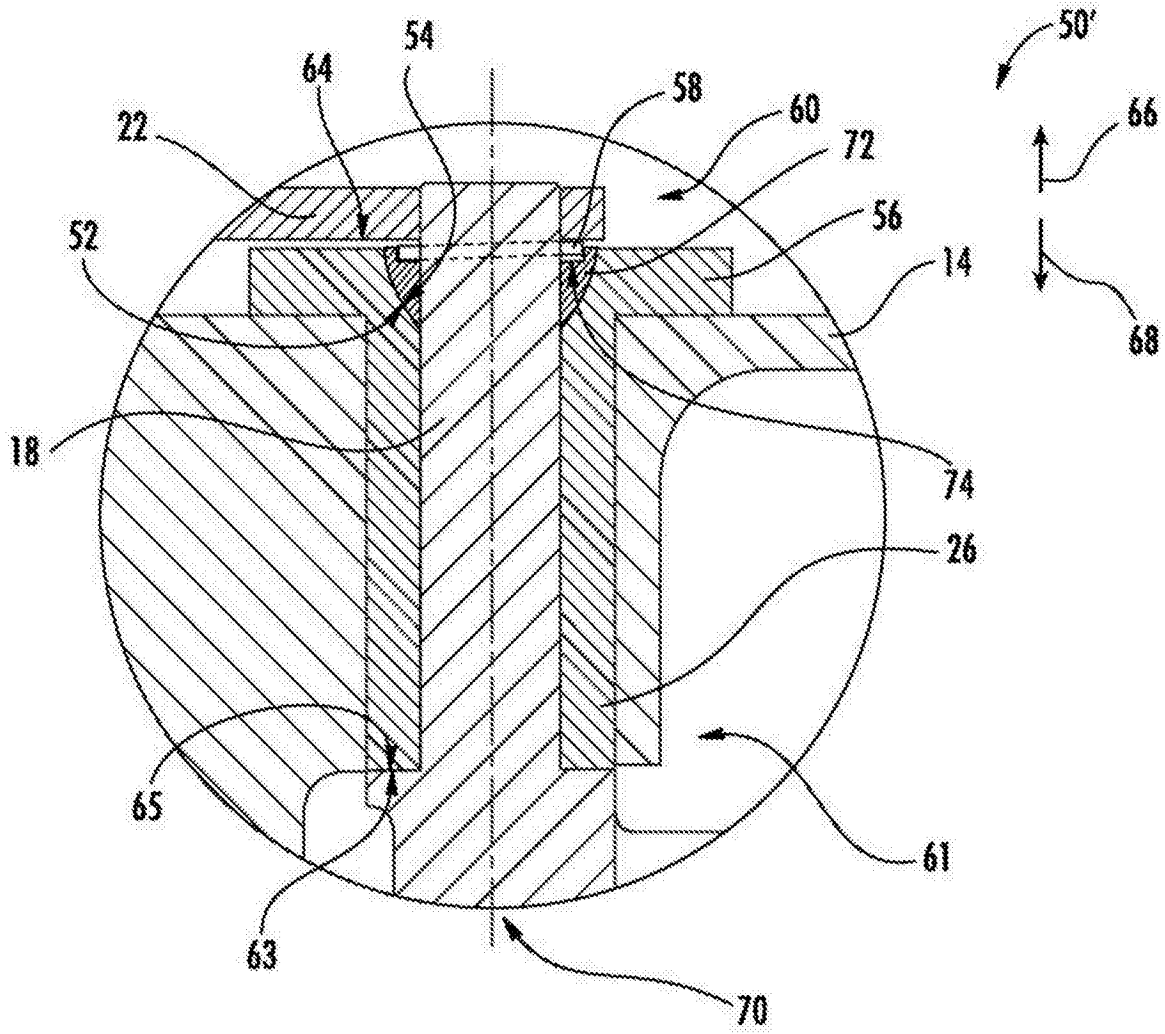


图4A

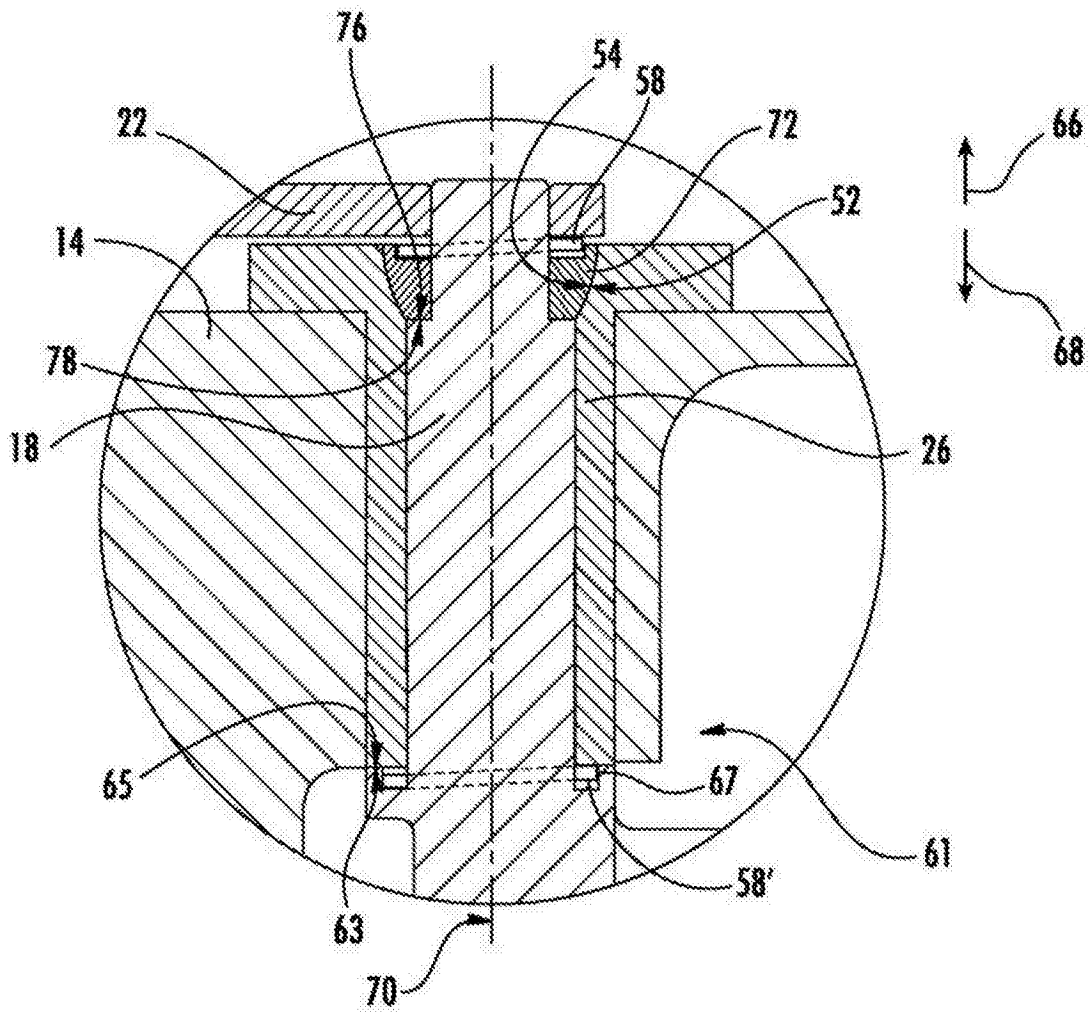


图5

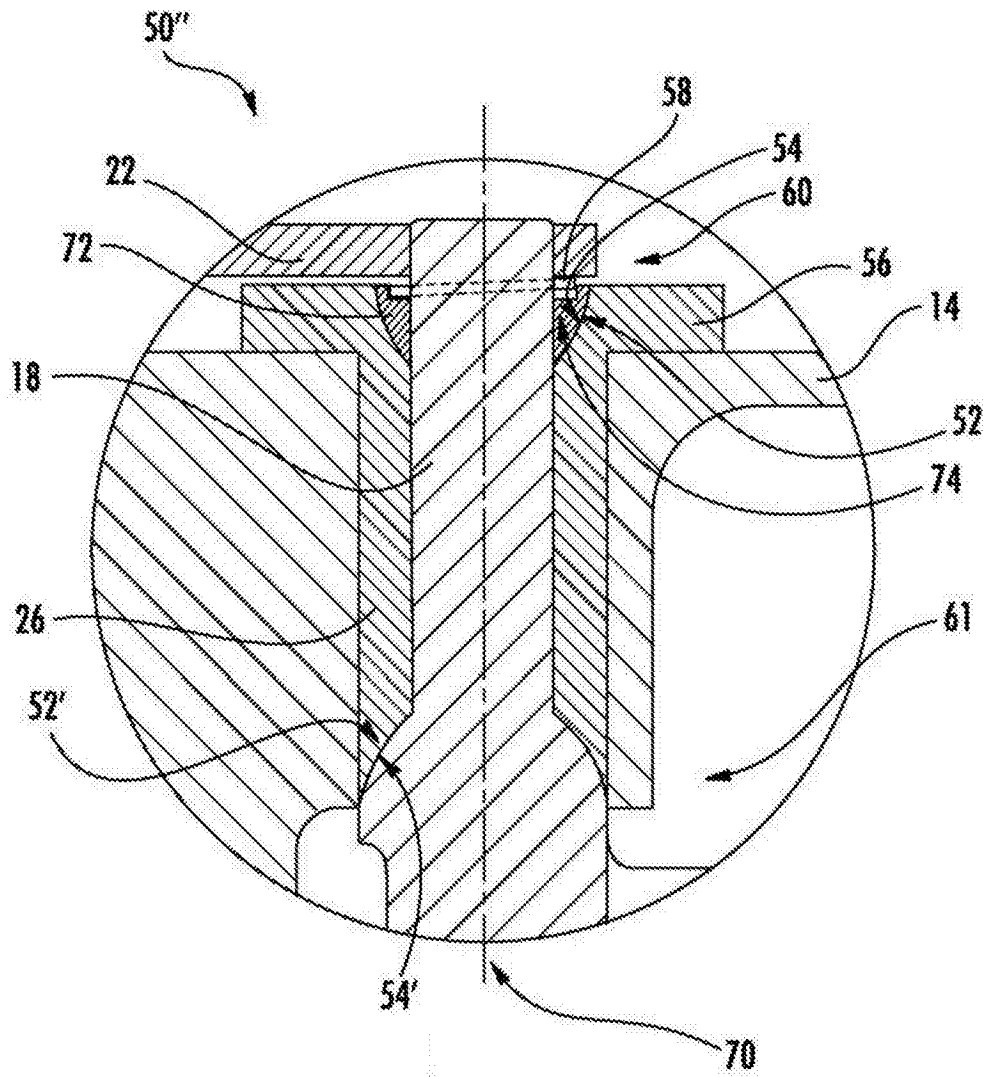


图6

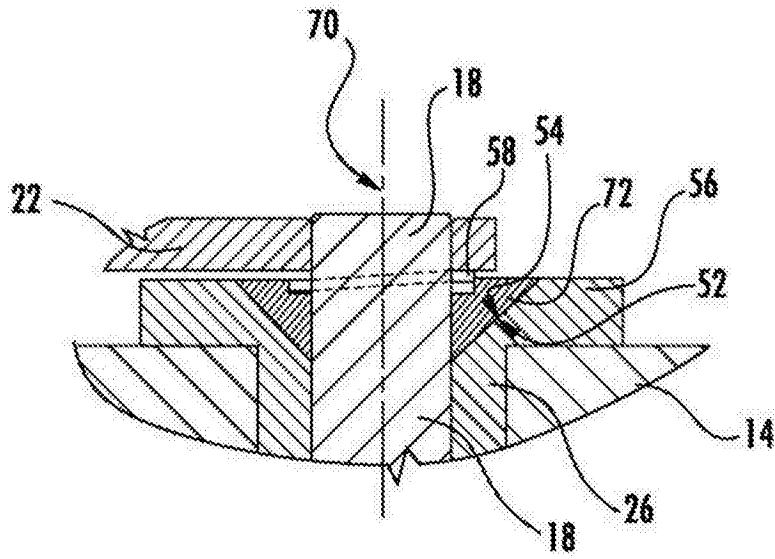


图7

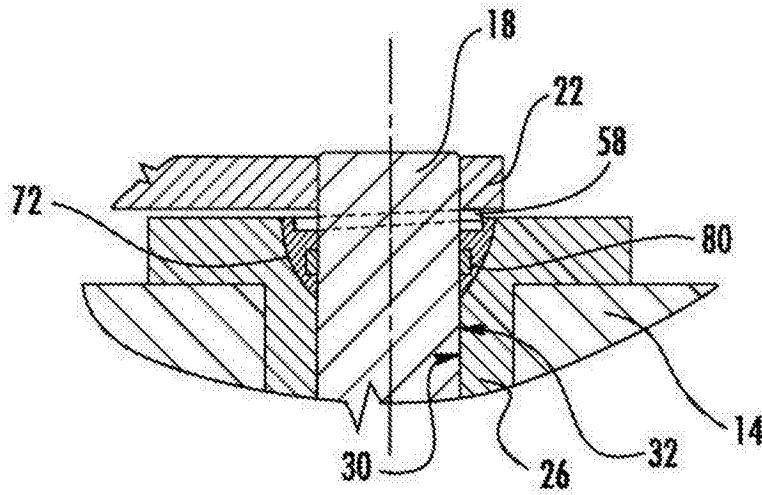


图8