



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105209807 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201480027686. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 05. 16

F16K 5/06(2006. 01)

(30) 优先权数据

F16K 3/30(2006. 01)

61/824, 722 2013. 05. 17 US

F16K 5/20(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 11. 13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2014/061497 2014. 05. 16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/184783 EN 2014. 11. 20

(71) 申请人 麦格纳动力系有限公司

地址 加拿大安大略省

(72) 发明人 达雷尔·格林

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 魏金霞 王艳江

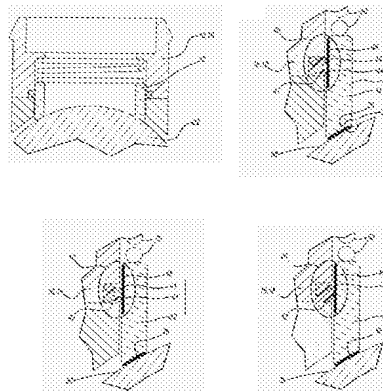
权利要求书3页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

用于热管理阀的低阻力密封方法

(57) 摘要

一种用于热管理阀的低阻力密封装置, 该低阻力密封装置包括壳体, 该壳体具有室和至少一个孔, 以用于使流体介质流动穿过位于壳体的外部位置与壳体的室之间的至少一个孔。转子构造成相对于孔在壳体的室内旋转。该转子在关闭位置、打开位置以及中间位置之间移动, 其中, 在关闭位置处, 流体介质穿过至少一个孔的流动被阻止, 在打开位置处, 流体介质流动穿过至少一个孔, 以及在中间位置处, 流体介质穿过至少一个孔的流动根据转子相对于孔的位置受到部分地限制。低阻力密封装置还包括定位在至少一个孔内并且构造成在孔内轴向地移动的面密封活塞。



1. 一种用于热管理阀的低阻力密封装置,包括:

壳体,所述壳体具有至少一个孔,用于使流体介质流动穿过所述至少一个孔;

转子,所述转子构造成相对于所述至少一个孔在关闭位置、打开位置以及中间位置之间旋转,其中,在所述关闭位置处,流体介质穿过所述孔的流动被阻止,在所述打开位置处,流体介质流动穿过所述至少一个孔,在所述中间位置处,流体介质穿过所述至少一个孔的流动根据所述转子相对于所述至少一个孔的位置而被部分地阻挡;

面密封活塞,所述面密封活塞定位在所述至少一个孔内并且构造成在所述至少一个孔内轴向地移动,其中,所述面密封活塞具有涂覆有低摩擦材料的部分,所述部分在所述转子移动至所述关闭位置或所述中间位置时与所述转子选择性接合;

周向槽,所述周向槽形成在所述孔中,其中,当所述面密封活塞定位在所述至少一个孔中时,所述周向槽环绕所述面密封活塞的一部分,以及

星形密封件,所述星形密封件位于所述周向槽内,用于形成所述孔与所述面密封活塞之间的密封,其中,当所述面密封活塞在所述孔内移动时,所述面密封活塞经所述星形密封件双向滑动,并且在所述面密封活塞在所述孔内进行所述轴向运动期间所述星形密封件保持所述孔与所述面密封活塞之间的密封连接。

2. 根据权利要求1所述的低阻力密封装置,其中,所述星形密封件具有与所述面密封活塞接触的两个接触点。

3. 根据权利要求1所述的低阻力密封装置,还包括弹性构件,所述弹性构件接触所述面密封活塞并且朝所述转子的方向在所述面密封活塞上施加力。

4. 根据权利要求3所述的低阻力密封装置,其中,所述弹性构件是一个端部与所述面密封活塞接触并且另一个端部与在所述孔的壁上形成的弹簧座接触的弹簧。

5. 根据权利要求1所述的低阻力密封装置,还包括延伸穿过所述壳体并且连接至所述转子的轴,其中,所述轴绕纵向轴线旋转并且由定位在所述壳体的壁上的轴承以可旋转的方式支承,并且所述轴旋转以使所述转子在所述关闭位置、所述打开位置以及所述中间位置之间移动。

6. 根据权利要求5所述的低阻力密封装置,其中,所述转子还包括形成在表面上的通道,其中,当所述转子处于所述打开位置时,所述通道与所述面密封活塞对准,由此允许流体介质流动穿过所述面密封活塞的所述至少一个孔。

7. 根据权利要求5所述的低阻力密封装置,其中,所述轴具有致动端部,所述致动端部延伸到所述壳体外侧以用于与对所述轴和所述转子绕所述轴线的旋转进行控制的致动器相互作用。

8. 根据权利要求1所述的低阻力密封装置,还包括在所述面密封活塞的外表面与所述星形密封件之间的密封接触区域,并且所述面密封活塞的在所述接触区域中的部分涂覆有低摩擦材料以减少在所述接触区域中产生的摩擦量。

9. 根据权利要求8所述的低阻力密封装置,其中,所述低摩擦材料与所述面密封活塞的材料的表面一起形成或形成到所述面密封活塞的材料的表面中。

10. 根据权利要求8所述的低阻力密封装置,其中,所述低摩擦材料是选自包括聚四氟乙烯、陶瓷、尼龙、高密度聚乙烯以及石墨的群组中的一者。

11. 根据权利要求8所述的低阻力密封装置,其中,所述低摩擦材料是具有等于或小于

0.04 的静态摩擦系数的任何类型的材料。

12. 根据权利要求 1 所述的低阻力密封装置,其中,所述面密封活塞具有直径减小的部分,所述直径减小的部分减小了所述面密封活塞与转子之间的接触区域,其中,减小的接触区域允许位于所述转子上方的高压穿过所述孔流向所述转子,以使所述高压集中在所述面密封活塞的内径之中,以当所述面密封活塞处于所述关闭位置时形成所述面密封活塞与所述转子之间的更绝对的密封。

13. 一种用于热管理阀的低阻力密封装置,包括:

壳体,所述壳体具有出口孔,所述出口孔布置成穿过所述壳体以用于使流体介质从室流动穿过所述出口孔;

第一入口孔和第二入口孔,所述第一入口孔和所述第二入口孔穿过所述壳体而形成并且流体地连接至所述室以用于使流体介质从所述室流动穿过所述第一入口孔和所述第二入口孔;

转子,所述转子构造成在所述室内相对于所述出口孔、所述第一入口孔和所述第二入口孔旋转,并且所述转子在关闭位置、打开位置以及中间位置之间旋转,其中,在所述关闭位置处,流体介质穿过所述壳体的流动被阻止,在所述打开位置处,流体介质流动穿过所述壳体,在所述中间位置处,流体介质穿过所述壳体的流动根据所述转子相对于所述第一入口孔和所述第二入口孔的位置而被部分地阻挡;

第一面密封活塞,所述第一面密封活塞定位在所述第一入口孔内并且构造成在所述第一入口孔内轴向地移动,其中,所述第一面密封活塞具有涂覆有低摩擦材料的部分,所述部分在所述转子移动至所述关闭位置或所述中间位置时与所述转子选择性接合;

周向槽,所述周向槽在所述第一面密封活塞的表面上形成并且环绕所述第一面密封活塞的一部分,其中,设有位于所述周向槽中的星形密封件,用于当所述第一面密封活塞经所述星形密封件双向滑动时形成所述第一入口孔与所述第一面密封活塞之间的密封,并且保持所述第一入口孔与所述第一面密封活塞之间的密封连接;以及

第二面密封活塞,所述第二面密封活塞定位在所述第二入口孔内并且构造成在所述第二入口孔内轴向地移动,其中,所述第二面密封活塞具有涂覆有低摩擦材料的部分,所述部分在所述转子移动至所述关闭位置或所述中间位置时与所述转子选择性接合,其中,所述第二面密封活塞具有形成在所述第二面密封活塞的表面上并且环绕所述第二面密封活塞的一部分的周向槽。

14. 根据权利要求 13 所述的低阻力密封装置,其中,所述星形密封件具有与所述面密封活塞接触的两个接触点。

15. 根据权利要求 13 所述的低阻力密封装置,还包括:

第一弹性构件,所述第一弹性构件接触所述第一面密封活塞并且朝所述转子的方向在所述第一面密封活塞上施加力;以及

第二弹性构件,所述第二弹性构件接触所述第二面密封活塞并且朝所述转子的方向在所述第二面密封活塞上施加力。

16. 根据权利要求 15 所述的低阻力密封装置,其中,所述第一弹性构件和所述第二弹性构件各自均是一个端部与所述第一面密封活塞和所述第二面密封活塞中的相应一者接触并且另一个端部与在所述第一入口孔和所述第二入口孔中的相应一者的壁上形成的弹

簧座接触的弹簧。

17. 根据权利要求 13 所述的低阻力密封装置,还包括延伸穿过所述壳体并且连接至所述转子的轴,其中,所述轴绕纵向轴线旋转并且由定位在所述壳体的壁上的轴承以能够旋转的方式支承,并且所述轴旋转以使所述转子在所述关闭位置、所述打开位置以及所述中间位置之间移动。

18. 根据权利要求 17 所述的低阻力密封装置,其中,所述转子还包括形成在表面上的通道,其中,当所述转子处于所述打开位置时,所述通道与所述面密封活塞对准,从而允许流体介质流动穿过所述面密封活塞的所述至少一个孔。

19. 根据权利要求 17 所述的低阻力密封装置,其中,所述轴具有致动端部,所述致动端部延伸到所述壳体外侧以用于与对所述轴和所述转子绕所述轴线的旋转进行控制的致动器相互作用。

20. 根据权利要求 13 所述的低阻力密封装置,还包括所述第一面密封活塞和所述第二面密封活塞的外表面与所述星形密封件之间的密封接触区域,并且所述面密封活塞的在所述接触区域中的部分涂覆有低摩擦材料以减少在所述接触区域产生的摩擦量。

21. 根据权利要求 20 所述的低阻力密封装置,其中,所述低摩擦材料与所述第一面密封活塞和所述第二面密封活塞的材料的表面一起形成或形成到所述第一面密封活塞和所述第二面密封活塞的材料的表面中。

22. 根据权利要求 20 所述的低阻力密封装置,其中,所述低摩擦材料是选自包括聚四氟乙烯、陶瓷、尼龙、高密度聚乙烯以及石墨的群组中的一者。

23. 根据权利要求 20 所述的低阻力密封装置,其中,所述低摩擦材料是具有等于或小于 0.04 的静态摩擦系数的任何类型的材料。

24. 根据权利要求 13 所述的低阻力密封装置,其中,所述第一面密封活塞和所述第二面密封活塞各自具有使所述第一面密封活塞、所述第二面密封活塞与转子之间的接触区域减小的直径减小的部分,其中,减小的接触区域允许位于所述转子上方的高压穿过所述孔流向所述转子以使所述高压集中在所述第一面密封活塞和所述第二面密封活塞的内径之中,以使得当所述面密封活塞处于所述关闭位置时形成所述第一面密封活塞、所述第二面密封活塞与转子之间的更绝对的密封。

用于热管理阀的低阻力密封方法

技术领域

[0001] 本发明涉及热管理阀以及用于在热管理阀中使用的低阻力 (low-drag) 密封装置。

背景技术

[0002] 已知转子阀用在流体源被引导穿过壳体到达若干目的地中的一个目的地的应用中。这种阀能够用于包括发动机冷却装置、车辆舱室空调 (HVAC) 系统、排放系统阀、发动机进气阀、发动机排气管管理阀的汽车应用的热管理系统中。典型的转子阀具有能够在阀体或壳体的室中绕纵向轴线旋转的转子。当转子旋转至关闭位置时, 转子阻止流体流动穿过壳体中的孔或通道。这种类型的阀的一个问题是如何在转子表面与阀体之间形成有效的流体密封, 同时避免过大的操作力矩或避免需要具有相当大尺寸的致动器。当特定的入口处于关闭位置时, 转子阀装置必须即防止流体从阀壳体排出, 又必须防止加压流体穿过关闭的开口进入阀壳体。由于某些孔可以是被加压的或在真空中或处于环境压力下, 因此在转子与入口之间的各种接合面处的操作条件能够变化。

[0003] 因此期望具有如下新装置: 在该新装置中, 减小在活塞的弹性构件与阀孔之间摩擦量, 使得可以更有效地使用弹性构件与致动器的力并且在某些情况下能够改变或减小所述力。还希望提供一种如下改进的装置: 其中, 密封装置与孔之间具有更好的密封连接, 使得当阀处于关闭位置时不存在泄漏。

发明内容

[0004] 本发明涉及一种用于热管理阀的低阻力密封装置。该低阻力密封装置包括壳体, 该壳体具有室和至少一个孔, 用于使流体介质流动穿过位于壳体的外部位置与壳体的室之间的孔。转子构造成在壳体的室内相对于孔旋转。转子在关闭位置与打开位置之间运动, 其中, 在关闭位置处, 流体介质穿过孔的流动被阻止, 而在打开位置处, 流体介质流动穿过孔。还存在一个中间位置, 在该中间位置处, 根据转子相对于孔的位置而部分地限制流体介质穿过孔的流动。低阻力密封装置还包括定位在孔内的构造成在孔内轴向移动的面密封活塞。该面密封活塞具有涂覆有低摩擦材料的部分, 该部分在转子移动至关闭位置或中间位置时与转子选择性接合。

[0005] 低阻力密封装置的每个孔具有在孔的壁中形成的周向槽, 其中, 当面密封活塞被定位在孔内时, 该周向槽环绕面密封活塞的一部分。在周向槽内定位有星形密封件以用于在孔与面密封活塞之间形成密封。面密封活塞经星形密封件双向滑动并且在孔内移动。在面密封活塞运动期间, 星形密封件保持了孔与面密封活塞之间的密封连接。

[0006] 从下文提供的详细的说明中, 本发明的另外的应用领域将变得显而易见。应当理解的是, 尽管详细的说明和具体的示例示出了本发明的优选实施方式, 但其仅用于说明的目的并不意在限制本发明的范围。

附图说明

- [0007] 从详细说明和附图中将更加充分地理解本发明,其中:
- [0008] 图 1A 是根据本发明的用于热管理阀的与转子相互作用的低阻力密封件的截面示意图;
- [0009] 图 1B 是根据本发明的用于热管理阀的低阻力密封件的分解截面示意图;
- [0010] 图 1C 是用于热管理阀的低阻力密封件的分解截面示意图;
- [0011] 图 1D 是用于热管理阀的低阻力密封件的替代性实施方式的分解截面示意图;
- [0012] 图 2A 是具有定位在各自相应的孔中的两个低阻力密封件的热管理阀的截面平面图;
- [0013] 图 2B 是图 2A 的低阻力密封件中的一个低阻力密封件的分解截面平面图;
- [0014] 图 2C 是图 2A 的热管理阀中的一个热管理阀的分解截面平面图;
- [0015] 图 3 是根据本发明的热管理阀的替代性实施方式的截面示意图表;以及
- [0016] 图 4 是本发明的替代性实施方式,其中,星形密封件被连接至面密封活塞。

具体实施方式

[0017] 优选实施方式的下列描述在本质上仅仅是示例性的,而绝非用于限制本发明及其应用或用途。

[0018] 现参照图 2A,示出了热管理阀 10 的截面示意图。在本发明的本实施方式中,热管理阀 10 是具有壳体 12 的旋转阀,壳体 12 具有至少一个孔,特别是具有出口孔 14、第一入口孔 16 以及第二入口孔 18。壳体 12 限定室 20,其中,转子 22 构造成在室 20 内旋转并且与出口孔 14、第一入口孔 16 以及第二入口孔 18 相互作用,以打开和关闭第一入口孔 16 和第二入口孔 18 从而控制流体穿过热管理阀 10 的流动。当转子 22 旋转至打开位置时,根据本发明的热管理阀通过如下方式操作:流体流动穿过第一入口孔 16 和第二入口孔 18、流动穿过转子 22 中的孔口 23 并且进入室 20 中。流体从室 20 流动穿过阀出口孔 14。当转子 22 处于关闭位置时,阻止流体离开第一入口孔 16 和第二入口孔 18 经过转子 22 进入室 20 中。对于阀而言,以相反的方式操作阀,即,流体穿过出口孔 14 流入热管理阀 10 并且穿过第一入口孔 16 和第二入口孔 18 流出,也在本发明的范围内。

[0019] 转子 22 以旋转的方式定位在延伸穿过壳体 12 和室 20 的轴 24 上。轴 24 构造成绕纵向轴线 26 旋转并且以旋转的方式支承在定位于壳体 12 的壁上的轴承 28 上。转子 22 的轴 24 具有延伸到壳体 12 的外侧的致动端部 30,致动端部 30 与致动器 29 相互作用,该致动器 29 控制轴 24 和转子 27 绕轴线 26 的旋转。由于使轴 24 旋转所需要的扭矩量将降低,所以热管理阀 10 的特征允许使用较小的致动器 29。

[0020] 第一入口孔 16 和第二入口孔 18 具有定位在第一入口孔 16 和第二入口 18 中的每一者内的低阻力密封件 32。当转子 22 在关闭位置、打开位置或中间位置之间旋转以允许流体穿过相应的第一入口孔 16 或第二入口孔 18 流动时,低阻力密封件 32 选择性地接触转子 22 并且在低阻力密封件 32 与转子 22 之间形成密封连接。

[0021] 现参照图 2B 和图 2C,示出了低阻力密封件 32 的细节。特别地,图 2A 和图 2B 中示出的低阻力密封件 32 具有定位在相应的第一入口孔 16 或第二入口孔 18 内的面密封活塞 34。虽然图 3A 至图 3B 中示出的本发明的各实施方式描绘了第一入口孔 16 和第二入口

孔 18,但在本发明的范围内,可以存在能够与转子 22 相互作用并且控制流体的穿过热管理阀 10 的流动的更多或更少数量的入口孔。而且,第一入口孔 16 和第二入口孔 18 是如下入口孔:其中,流体正在所述入口孔流出热管理阀 10 而不是如在图 2A 中所示的本发明的实施方式中构造的那样流体在入口孔流入热管理阀 10,这也在本发明的范围内。

[0022] 参照图 1B,面密封活塞 34 具有部分 36 和部分 45,该部分 36 涂覆有低摩擦材料以使得在面密封活塞 34 与转子 22 之间的接触区域 38 之间产生的摩擦量最小化,该部分 45 在面密封活塞 34 的外表面与星形密封件 (quad-seal) 37 之间的密封接触区域 40 处涂覆有低摩擦材料。其中,在操作中,在所述部分中的减小的摩擦使得面密封活塞 34 的内侧边缘 39 开始形成抵靠转子 22 的紧密密封,同时形成在整个部分 36 上的紧密密封。

[0023] 尽管面密封活塞 34 被描述为是涂覆的,但是在本发明的范围内,如图 2B 所示,低摩擦材料可以是与面密封活塞 34 的表面 37 一起形成的固体低摩擦材料或形成到面密封活塞 34 的表面 37 中的固体低摩擦材料。在图 1、图 2A 以及图 2B 所示的实施方式中,面密封活塞 34 的涂覆有低摩擦材料的部分 36 是接触区域 38 和密封接触区域表面 40 所定位的表面;然而,在本发明的范围内,面密封活塞 34 的整个表面可以涂覆有低摩擦材料。低摩擦材料可以是聚四氟乙烯 (PTFE)。可能的低摩擦材料的其它示例包括但不限于:陶瓷、尼龙、高密度聚乙烯 (HDPE)、石墨或具有静态摩擦系数大致在 0.2 至 0.6 的范围内,优选地是 0.2 至 0.5 并且理想地等于或小于 0.04 的其它合适的摩擦材料。

[0024] 面密封活塞 34 具有光滑的且不具有任何脊状部或凹槽的内表面 19。这允许流体流动穿过孔 16、18 而不受到面密封活塞 34 的内侧表面上的任何特征的阻挡或偏转。

[0025] 星形密封件 37 定位在第一入口孔 16 和第二入口孔 18 的每一者中形成的周向槽 42 内。周向槽 42 环绕面密封活塞 34 的一部分,使得面密封活塞 34 延伸穿过星形密封件 37 并且穿过星形密封件 37 前后滑动。星形密封件 37 形成了相应的第一入口孔 16 和第二入口孔 18 与相应的面密封活塞 34 之间的密封。面密封活塞以如下方式经星形密封件 37 双向滑动:该方式为使得星形密封件 37 保持了相应的第一入口孔 16 和第二入口孔 18 与相应的面密封活塞 34 之间的密封连接。本发明的本实施方式描述了星形密封件 37 的使用;然而,在本发明的范围内,如图 1D 所示,星形密封件 37 可以为 o 形环 344。在本发明的范围内,星形密封件 37 还可以为唇形密封件或其他合适的密封构件。

[0026] 面密封活塞 38 具有与面密封活塞 34 的表面接触的两个接触点 44。两个接触点 44 提供了星形密封件 37 与面密封活塞 34 之间的改进的密封。特别是如图 1C 所示,当面密封活塞在孔 16、18 中轴向地移动时,星形密封件 37 在孔 16、18 与面密封活塞 34 的外径表面之间被挤压。挤压作用有助于使面密封活塞在孔 16、18 中对中,特别是当面密封活塞 34 的长宽比较低时尤为如此。具有两个接触点 44 还允许星形密封件 37 的较少材料被挤压。

[0027] 第一入口孔 16 和第二入口孔 18 各自具有延伸至孔中的、位于面密封活塞 34 上方的弹簧座 46。在弹簧座 46 与面密封活塞 34 的上表面 48 之间是弹性构件 50。在本发明中,弹性构件 50 是具有第一端部和第二端部的弹簧,该第一端部与面密封活塞 34 的上表面 48 接触并且该第二端部与第一入口孔 16 或第二入口孔 18 的弹簧座 46 接触。弹性构件构造成朝转子 22 的方向在面密封件 34 上施加力。如图 1、图 2A 以及图 2B 所示,弹性构件 50 沿如图 1、图 2A、图 2B 所示的向下方向施加力。

[0028] 本发明使用在周向槽 42 内定位的星形密封件 37,以提供星形密封件 37 与移动的

面密封活塞 34 之间的更好的密封并且减少星形密封件 37 与移动的面密封活塞 34 之间的摩擦量。如上所述的面密封活塞 34 具有低摩擦材料涂覆的密封接触区域 40, 以减小在面密封活塞 34 的外表面与星形密封件 37 之间的摩擦量。当面密封活塞 34 接触转子 22 沿纵向轴线移动时, 使用低摩擦材料和具有两个接触点 44 的星形密封件的组合减小了在面密封活塞 34 与星形密封件 37 之间的阻力或摩擦量。这使得使转子 22 旋转所需的力矩量减少, 从而减小了使转子 22 的轴 24 旋转所需的致动器 29 的尺寸和弹簧 50 的尺寸。另外, 所述元件和热管理阀 10 的组合减少弹性构件 50 必须提供的用以迫使面密封活塞 34 与转子 22 接触的力的大小, 通过允许弹性构件 50 不必使用弹性构件 50 的一些力来克服面密封活塞 34 与星形密封件 37 之间的摩擦或阻力而更有效地施加向下的力, 从而导致更有效的使用来自弹性构件 50 的力的大小。

[0029] 与传统的刮擦式密封件相比, 本发明还具有明显的优势, 在传统的刮擦式密封件中, 具有可接受的半径密封性能的刮擦式密封件在密封构件与孔的壁之间将具有更大的阻力。在现有技术中, 密封构件被连接至移动活塞并且接触孔, 该密封构件由导致密封件与孔的壁之间的较大的摩擦量的聚苯硫醚制成。增加的摩擦量不允许弹性构件的有效使用, 该弹性构件必须更大以克服密封件与孔的壁之间的摩擦力, 同时提供足够的力从而有效地接触和密封抵靠转子的面密封活塞。

[0030] 现参照图 3, 示出了低阻力密封装置 132 的替代性实施方式。相似的附图标记用于指示与图 2A、2B、2C 的实施方式中的相似的结构, 其中, 附图标记相差 100。如图 3 中所示, 面密封活塞 134 被示出与转子 122 接触。面密封活塞 134 具有直径减小的部分 139, 该直径减小的部分 139 减小了面密封活塞 134 与转子 122 之间的接触区域 141。与图 2B 和图 2C 中示出的接触区域 38 对比, 通过减小接触区域 141, 位于转子 122 上方的高压力区域 H_p 穿过孔流向转子 122, 将使高压力集中在面密封活塞 134 的内径上, 以当面密封活塞 134 处于关闭位置时, 形成面密封活塞 134 与转子 122 之间的更绝对的密封。

[0031] 以上所述的实施方式都涉及如下布置: 低阻力密封件 32、132 连接至壳体 12; 然而, 在本发明的范围内, 低阻力密封件 32、132 可以定位在转子 22、122 上以关闭在壳体 12 内形成的孔。

[0032] 图 4 示出了本发明的示出低阻力密封装置 200 的替代性实施方式, 在低阻力密封装置 200 中, 面密封活塞 234 具有在面密封活塞 234 的表面上形成的周向槽 242。在周向槽 242 内是具有两个接触点 244 的星形密封件 237, 所述两个接触点 244 接触孔 218 的内侧表面, 该孔 218 形成为穿过根据本发明的实施方式的低阻力密封装置 200 的壳体 212。孔 218 的内侧表面具有与两个接触点 244 邻接的部分 236, 部分 236 或者为低摩擦材料的涂层或是形成在孔 218 的材料中的低摩擦材料。面密封活塞 234 的内表面 219 是光滑均匀的而不带有任何脊状部或凸形部。

[0033] 本发明的说明在本质上仅仅是示例性的, 并且因此不脱离本发明的要领的变型旨在处于本发明的范围内。这种变型不被视为脱离本发明的精神和范围。

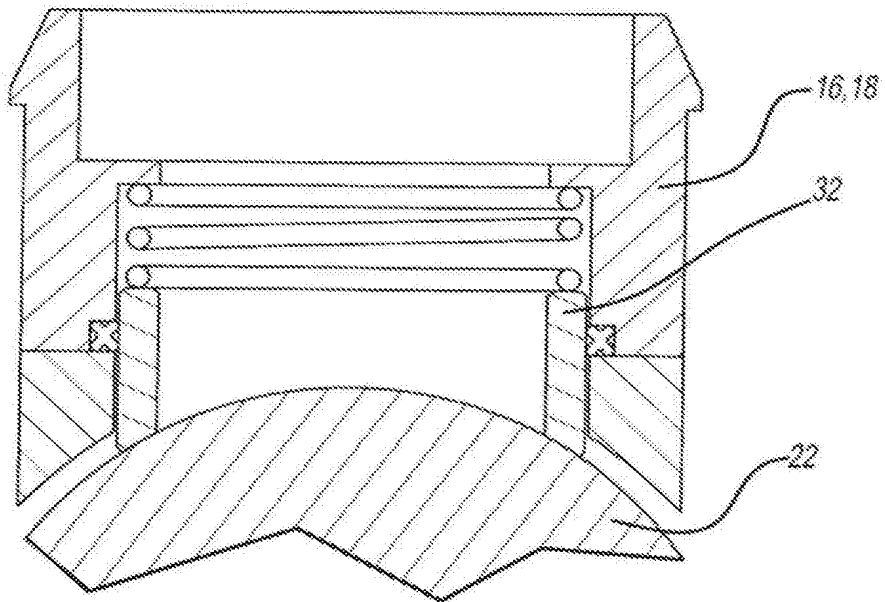


图 1A

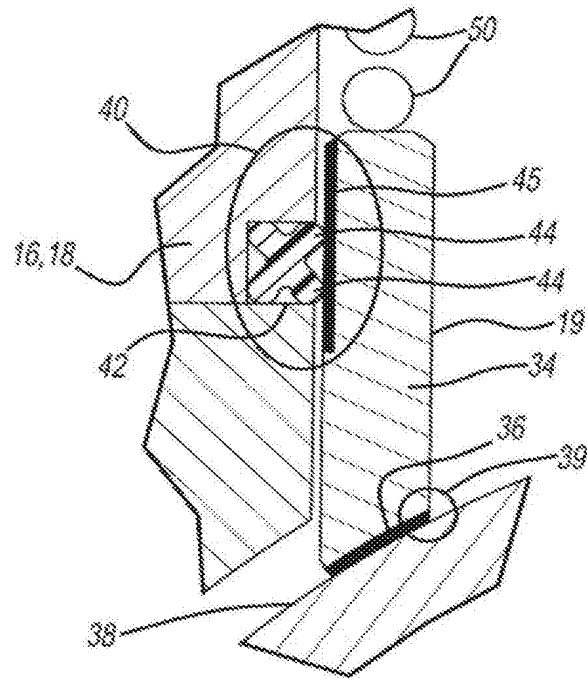


图 1B

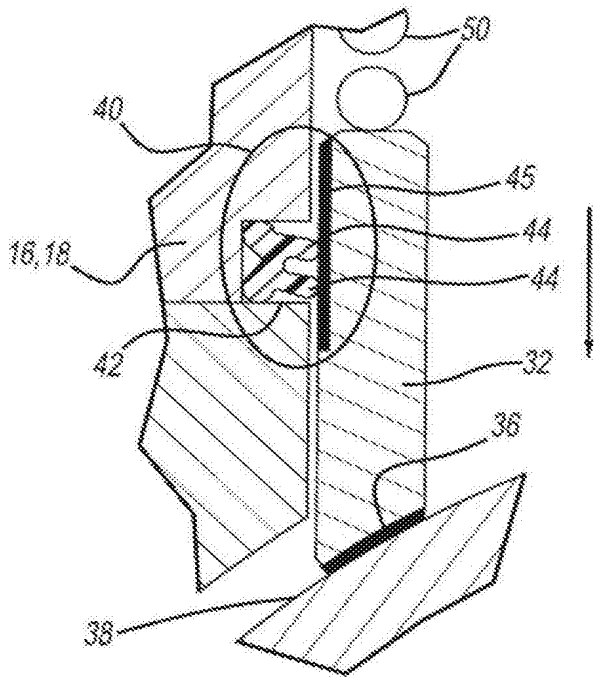


图 1C

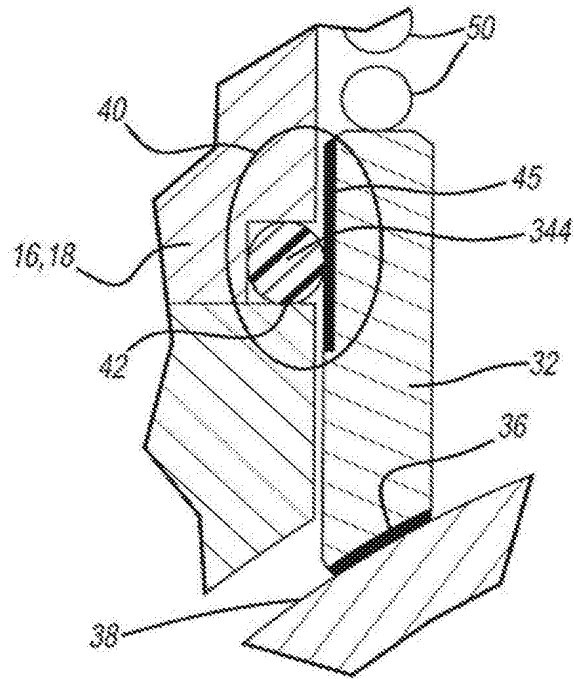


图 1D

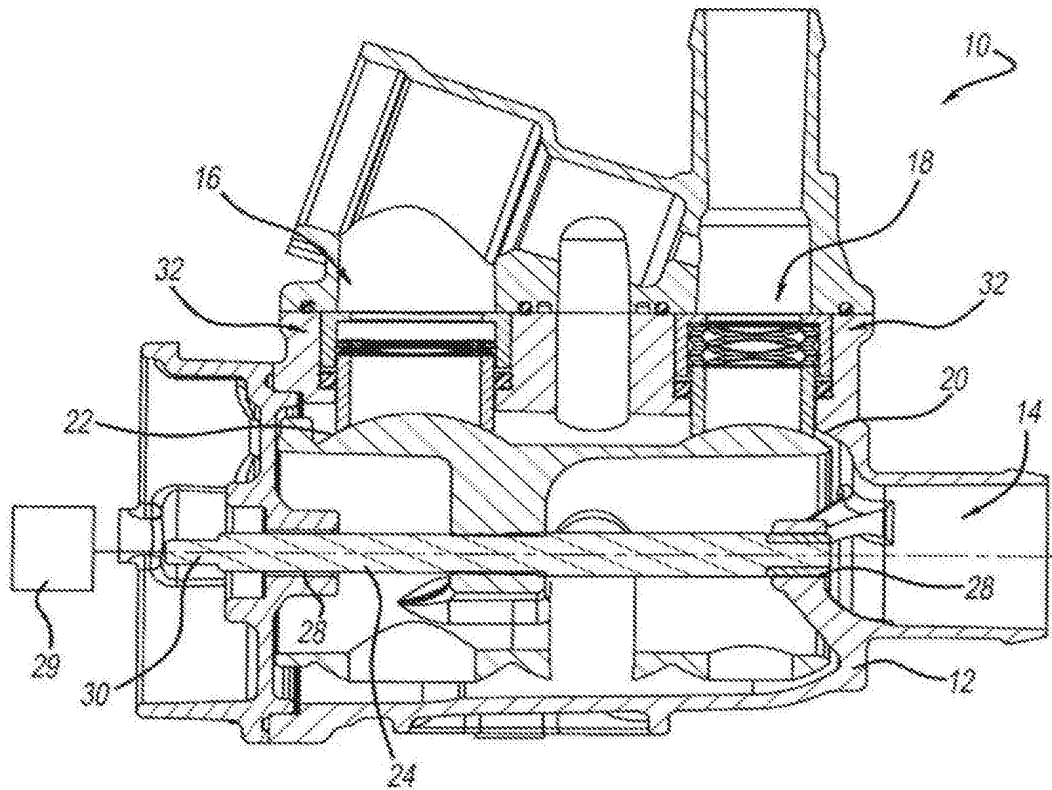


图 2A

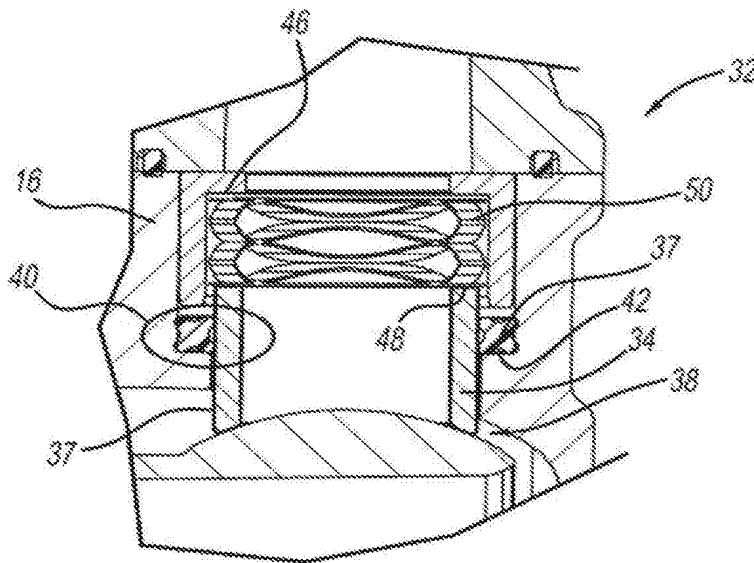


图 2B

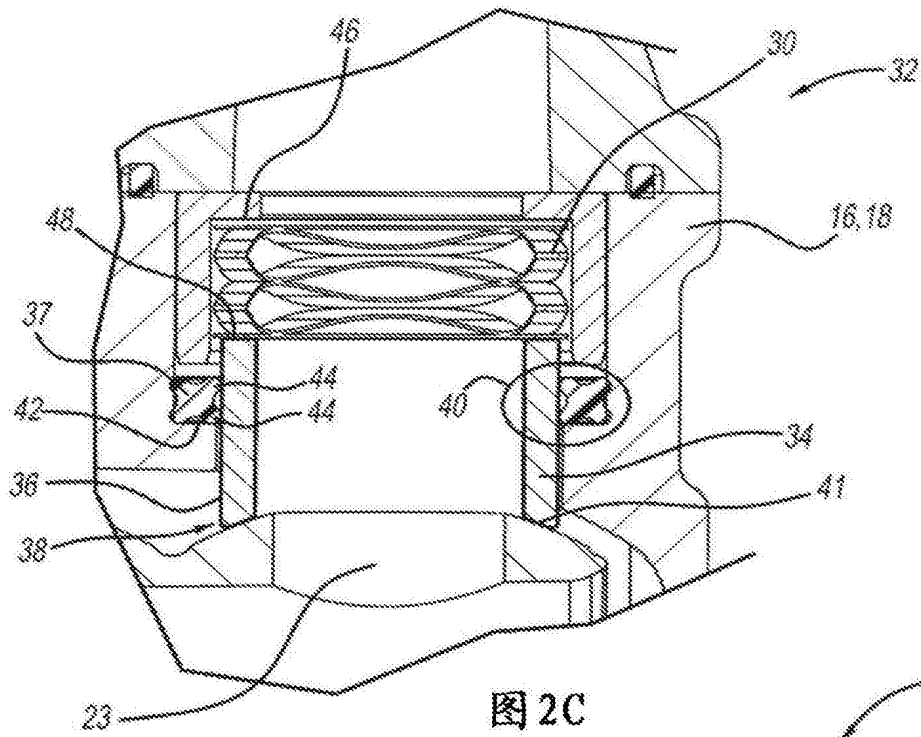


图 2C

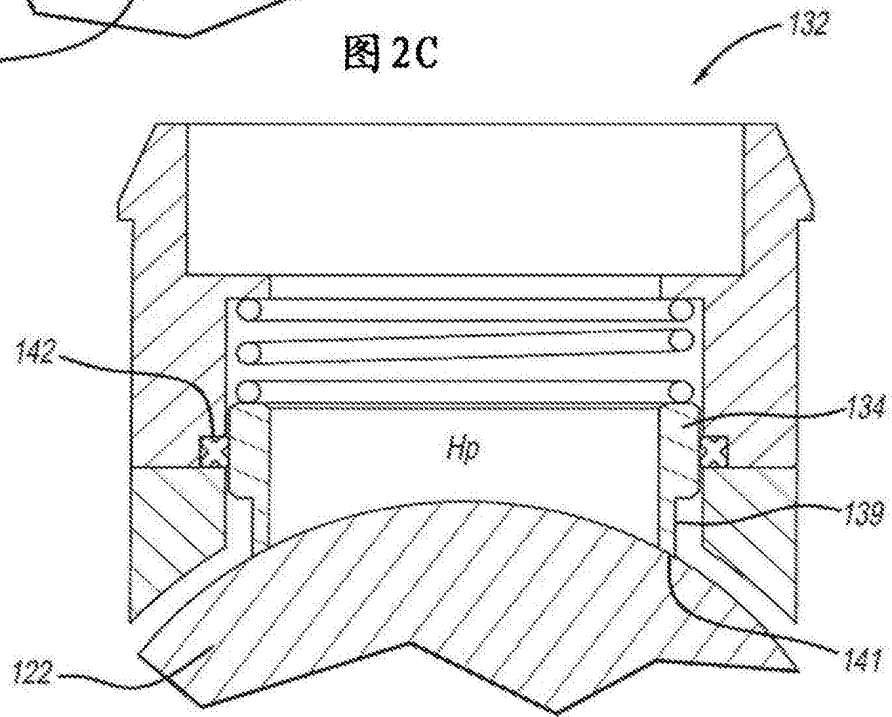


图 3

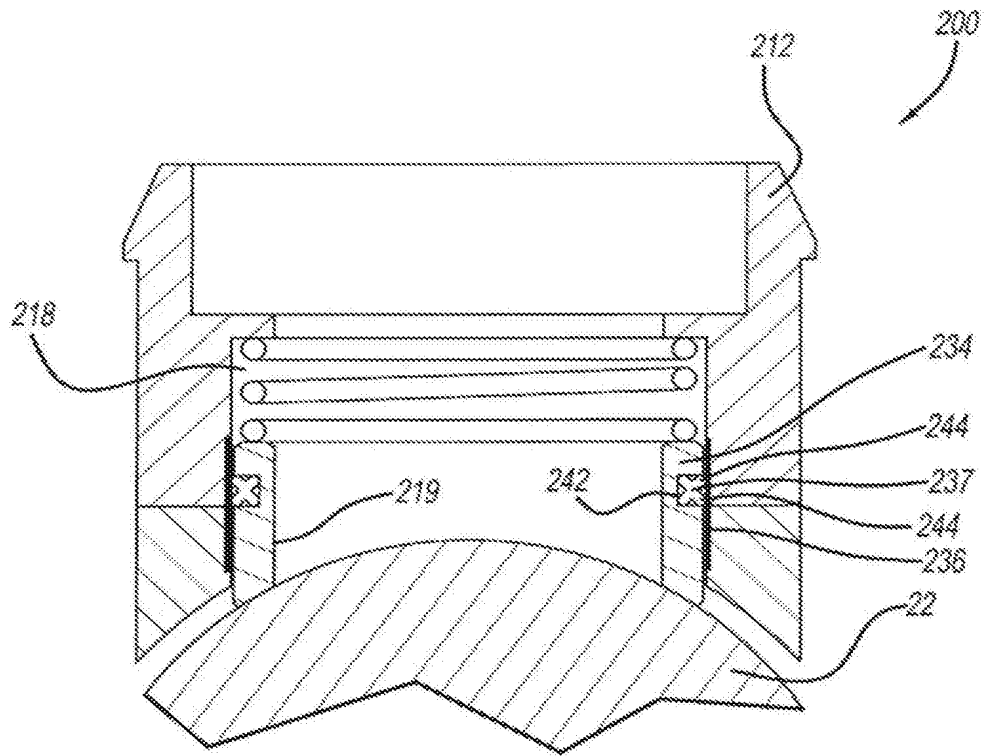


图 4