

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201636125 U

(45) 授权公告日 2010. 11. 17

(21) 申请号 201020155390. 7

(22) 申请日 2010. 04. 07

(73) 专利权人 大连万讯电力仪表有限公司

地址 116025 辽宁省大连市高新园区爱贤街
23 号

(72) 发明人 田东海

(74) 专利代理机构 大连科技专利代理有限责任
公司 21119

代理人 龙锋

(51) Int. Cl.

F15B 15/20(2006. 01)

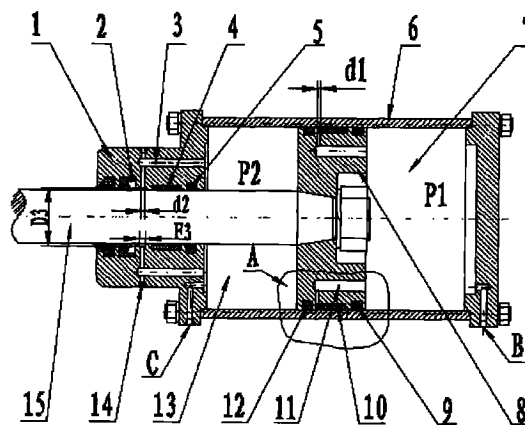
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 实用新型名称

动力气缸的无油润滑结构

(57) 摘要

本实用新型公开了一种动力气缸的无油润滑结构,包括前端盖、活塞杆主密封圈、活塞杆支撑环、活塞杆辅助密封圈、气缸筒、气缸无杆腔、活塞、活塞辅助密封圈、活塞支撑环、活塞主密封圈、气缸有杆腔和活塞杆,在活塞处,活塞、气缸筒、活塞主密封圈和活塞辅助密封圈形成活塞上的密封区域,在前端盖中,活塞杆、前端盖、活塞杆主密封圈和活塞杆辅助密封圈形成前端盖中的密封区域;活塞和前端盖孔中心径向的周边上设有活塞贮脂腔和端盖贮脂腔。本实用新型动力气缸的无油润滑结构当密封件处缺少润滑脂时,实现了贮存的润滑脂向缺少部位间断性强制补充,成倍提高无油润滑气缸的润滑效果。



1. 一种动力气缸的无油润滑结构,包括前端盖、活塞杆主密封圈、活塞杆支撑环、活塞杆辅助密封圈、气缸筒、气缸无杆腔、活塞、活塞辅助密封圈、活塞支撑环、活塞主密封圈、气缸有杆腔和活塞杆,其特征在于:在活塞处,活塞、气缸筒、活塞主密封圈和活塞辅助密封圈形成活塞上的密封区域,在前端盖中,活塞杆、前端盖、活塞杆主密封圈和活塞杆辅助密封圈形成前端盖中的密封区域;活塞和前端盖孔中心径向的周边上设有活塞贮脂腔和端盖贮脂腔。

2. 根据权利要求1所述动力气缸的无油润滑结构,其特征在于:所述活塞支撑环位于活塞主密封圈和活塞辅助密封圈之间,所述活塞杆支撑环位于活塞杆主密封圈和活塞杆辅助密封圈之间。

3. 根据权利要求1所述动力气缸的无油润滑结构,其特征在于:所述气缸的无杆腔和活塞上的密封区域通过连通孔 d1 和活塞贮脂腔连通。

4. 根据权利要求1所述动力气缸的无油润滑结构,其特征在于:所述气缸有杆腔和前端盖中的密封区域通过前端盖上的连通孔 d2 和前端盖上的配脂环槽以及端盖贮脂腔连通。

5. 根据权利要求1或2所述动力气缸的无油润滑结构,其特征在于:所述活塞主密封圈为双向气动密封圈或单向气动密封圈。

6. 根据权利要求5所述动力气缸的无油润滑结构,其特征在于:所述活塞主密封圈采用单向密封圈时,该活塞主密封圈为成对紧临背靠背设置方式。

7. 根据权利要求1或2所述动力气缸的无油润滑结构,其特征在于:所述活塞辅助密封圈和活塞杆辅助密封圈为双向气动密封圈。

8. 根据权利要求1所述动力气缸的无油润滑结构,其特征在于:所述活塞杆主密封圈为双向气动密封圈或具有单向密封作用的气动活塞杆密封圈。

9. 根据权利要求1或3或4所述动力气缸的无油润滑结构,其特征在于:所述活塞贮脂腔和端盖贮脂腔为环槽或圆孔形式。

10. 根据权利要求1所述动力气缸的无油润滑结构,其特征在于:当活塞主密封圈与活塞辅助密封圈左右位置调换时,活塞贮脂腔的开口朝向气缸有杆腔一侧,气缸有杆腔与活塞上的密封区域通过连通孔 d1 和活塞贮脂腔连通。

动力气缸的无油润滑结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种动力气缸的无油润滑结构。

背景技术

[0002] 到目前为止气动技术中,动力气缸的活塞与缸筒;双作用动力气缸活塞杆与气缸盖密封配合处的润滑因条件限制基本有两种方式:一种是将送入气缸的压缩气体油雾化,以达到在气体流动过程中,对密封配合处常态性的油润滑效果。另一种是采用干燥无油压缩气体,装配时只在气缸及活塞和活塞杆需密封的表面以及密封件上涂抹一层润滑脂,靠润滑脂对密封配合处进行脂润滑。目前的脂润滑方式中,主要存在以下问题:(1) 润滑脂在气体中特别是温度较高的气体中因具有挥发性会消耗减少。(2) 气缸中的密封件和支撑环(或称:导向环)在工作的往复动作中会把润滑脂逐渐刮离需润滑的区域浪费掉。由于这两个问题存在且不能得到润滑脂的补充,所以现气缸密封滑动距离要在脂润滑的条件下达到油润滑 5000 ~ 10000Km 或者以上,其密封件不可避免要经历润滑脂的液体摩擦-边界摩擦-干摩擦三个阶段。而伴随这种现象,气缸不可避免会因缺少润滑而出现内阻增大,出力减小,泄漏量增加的情况,严重制约气缸耐久性的提高。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种提高气缸耐久性的动力气缸的无油润滑结构。

[0004] 本实用新型为实现上述目的所采用的技术方案是:一种动力气缸的无油润滑结构,包括前端盖、活塞杆主密封圈、活塞杆支撑环、活塞杆辅助密封圈、气缸筒、气缸无杆腔、活塞、活塞辅助密封圈、活塞支撑环、活塞主密封圈、气缸有杆腔和活塞杆,在活塞处,活塞、气缸筒、活塞主密封圈和活塞辅助密封圈形成活塞上的密封区域,在前端盖中,活塞杆、前端盖、活塞杆主密封圈和活塞杆辅助密封圈形成前端盖中的密封区域;活塞和前端盖孔中心径向的周边上设有活塞贮脂腔和端盖贮脂腔。

[0005] 所述活塞支撑环位于活塞主密封圈和活塞辅助密封圈之间,所述活塞杆支撑环位于活塞杆主密封圈和活塞杆辅助密封圈之间。

[0006] 所述气缸的无杆腔和活塞上的密封区域通过连通孔 d1 和活塞贮脂腔连通。

[0007] 所述气缸有杆腔和前端盖中的密封区域通过前端盖上的连通孔 d2 和前端盖上的配脂环槽以及端盖贮脂腔连通。

[0008] 所述活塞主密封圈为双向气动密封圈或单向气动密封圈。

[0009] 所述活塞主密封圈采用单向密封圈时,该活塞主密封圈为成对紧临背靠背设置方式。

[0010] 所述活塞辅助密封圈为双向气动密封圈。

[0011] 所述活塞杆主密封圈为双向密封圈或具有单向密封作用的气动活塞杆密封圈。

[0012] 所述活塞贮脂腔和端盖贮脂腔为环槽或圆孔形式。

[0013] 当活塞主密封圈与活塞辅助密封圈左右位置调换时,活塞贮脂腔的开口朝向气缸

有杆腔一侧,气缸有杆腔与活塞上的密封区域通过连通孔 d1 和活塞贮脂腔连通。

[0014] 本实用新型动力气缸的无油润滑结构与现有技术相比具有如下有益效果:

[0015] 1、根据保护环境以及电子、医疗、食品等行业的要求,环境中不允许有油,因此无油润滑是气动技术中的一个发展趋势,同时无油润滑可使系统简化。

[0016] 2、本结构中当密封件处缺少润滑脂时,实现了贮存的润滑脂向缺少部位间断性强制补充。避免了现在的无油润滑中,因润滑脂流动性差,出现的距需润滑处较远位置有脂供不过去的现象。

[0017] 3、通过适当调整活塞和气缸盖贮脂部位结构尺寸,合理控制润滑脂的储存量,使之与气缸密封件正常油润滑状态下的预期寿命相匹配,就能消除密封件、支撑环处干摩擦的出现,提高无油润滑气缸的耐久性,实现气缸寿命周期内的免维护使用。

[0018] 4、本方法工艺简单,容易实现。

附图说明

[0019] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步说明。

[0020] 图 1 是本实用新型动力气缸的无油润滑结构非缓冲动力气缸结构示意图;

[0021] 图 2 是本实用新型动力气缸的无油润滑结构非缓冲动力气缸活塞结构主视图;

[0022] 图 3 是图 2 非缓冲动力气缸活塞结构 A-A 向剖视图;

[0023] 图 4 是图 1 中 A 处局部放大图;

[0024] 图 5 是本实用新型动力气缸的无油润滑结构缓冲动力气缸前端盖结构图;

[0025] 图 6 是本实用新型动力气缸的无油润滑结构活塞上主密封圈为单向密封圈时的非缓冲动力气缸结构示意图。

具体实施方式

[0026] 如图 1、图 6 所示,动力气缸的无油润滑结构,包括前端盖 1、活塞杆主密封圈 2、端盖贮脂腔 3、活塞杆支撑环 4、活塞杆辅助密封圈 5、气缸筒 6、气缸无杆腔 7、活塞 8、活塞辅助密封圈 9、活塞支撑环 10、活塞贮脂腔 11、活塞主密封圈 12、气缸有杆腔 13、螺堵 14 和活塞杆 15。在保证性能前提下,在气缸的活塞 8 和前端盖 1 上增设具有双向密封功能的活塞辅助密封圈 9 和活塞杆辅助密封圈 5。参见图 4 所示,在活塞处,使活塞 8、缸筒 6、活塞主密封圈 12 和活塞辅助密封圈 9 形成活塞上的封闭区域,活塞支撑环 10 位于活塞主密封圈 12 和活塞辅助密封圈 9 之间;同样,在气缸前端盖中,活塞杆 15、前端盖 1、活塞杆主密封圈 2 和活塞杆辅助密封圈 5 形成前端盖中的密封区域,活塞杆支撑环 4 位于主密封圈 2 和活塞杆辅助密封圈 5 之间。在气缸活塞 8 和前端盖 1 孔中心径向的周边上做出活塞贮脂腔 11 和端盖贮脂腔 3,通过连通孔 d1 和活塞贮脂腔 11 将气缸的无杆腔 7 和活塞上的密封区域连通;同样,通过前端盖上的连通孔 d2 和其上的配脂环槽 $D3 \times F3$ 以及贮脂腔 3 将气缸有杆腔 13 与前端盖 1 上的密封区域连通。工作中,当活塞 8 或活塞杆 15 密封件处的润滑脂 M 消耗减少时,缺少处会形成润滑脂 M 压力的降低,利用工作时气缸内的高压气体 P1 或 P2,推动贮脂腔中贮存的润滑脂 M 向活塞或前端盖需要润滑的密封件处蠕动补充,实现对气缸内活塞 8、气缸前端盖 1 密封部位间断性润滑脂 M 的强制润滑。在图 1 和图 4 所示的双作用气缸结构中,活塞主密封圈 12 在满足气动密封件一般要求前提下,要求具有双向或单向气动密封

作用；如图 6 所示，当活塞主密封圈 12 采用单向密封圈时，须成对紧临背靠背使用。活塞辅助密封圈 9 在满足气动密封件一般要求前提下，要求具有双向气动密封作用，但为减小活塞上增设辅助密封后，带来的气缸内阻增大，要求其密封圈要有低的摩擦系数并且静、动摩擦系数尽量相近，如采用同轴密封圈类中的车氏双三角滑环式组合气动密封圈，车氏 C 型滑环式组合密封圈等，以利用其中 PTFE 的材料特性更好满足气缸密封要求。活塞杆主密封圈 2 可以是双向密封圈，也可以是各种具有单向密封作用的气动活塞杆用密封圈。活塞杆辅助密封圈 5 与活塞辅助密封圈 9 一样，要求具有双向气动密封作用，并且摩擦系数要低，静、动摩擦系数相近。在图 1 和图 6 中，当活塞主密封圈 12 与活塞辅助密封圈 9 左右位置调换时，活塞贮脂腔 11 的开口朝向气缸有杆腔 13 一侧，并且通过孔 d1 和活塞贮脂腔 11 将气缸有杆腔 13 与活塞上的密封区域连通。其中，活塞 8 和前端盖 1 中的活塞贮脂腔 11 和端盖贮脂腔 3 不限于附图 1、图 2、图 5、图 6 所示的圆孔，根据需要可采取其它形式，如活塞 8 上的活塞贮脂腔 11 可以为一个与活塞外圆同轴的环槽等，但应以保证活塞 8 和前端盖 1 刚度为前提。

[0027] 如图 2 和图 3 所示，活塞主密封圈安装沟槽宽 H1 和沟槽底径 D1 按标准气动活塞密封圈沟槽设计。活塞辅助密封圈安装用沟槽宽 H2 和底径 D2，考虑到减小活塞上增设辅助密封后增加的静、动摩擦阻力，并使静、动摩擦阻力接近一致，按气动活塞用同轴类双向密封组合密封件要求的沟槽参数设计。如：车氏双三角滑环式组合气动密封圈要求的沟槽参数，并取 D2 尺寸的下限。参见图 1 和图 4，当气缸无杆腔 7 气压升高时，由于每个贮脂腔 11 与其连通孔 d1 的总长度小于 60 毫米，润滑脂 M 运动阻力损失极小，活塞辅助密封圈 9 两侧在每个瞬间都有 P1 相等或接近相等的压力维持，故对活塞辅助密封圈 9 的密封效果要求略低。图 2、图 3 活塞 8 零件简图中，为减小活塞的轴向尺寸并使贮脂量最大，孔 d1 开在支撑环安装槽左侧边上。根据情况，也可在活塞上开配脂环槽，通过孔 d1 使贮脂腔与配脂环槽相通。活塞上其它结构尺寸根据需要按现行设计标准执行既可。

[0028] 如图 5 所示，对于端盖贮脂腔 3 的连通孔 d2，考虑加工工艺性，前端盖 1 外表面孔 d2 的孔口部，用螺堵 14 封闭。在孔 d2 的根部，开有与 d2 相通用于配脂的环槽 D3×F3。活塞杆辅助密封圈 5 的沟槽设计与活塞辅助密封圈 9 的沟槽设计相似，按气动活塞杆用同轴类组合密封件要求的沟槽参数设计，沟槽根径靠近要求尺寸的上限。气缸前端盖除贮脂、供脂、辅助密封部分外，其它结构尺寸根据需要按现行设计标准执行既可。

[0029] 气缸活塞 8 和前端盖 1 为实现无油润滑性能的加工工艺和技术要求为：

[0030] 1. 气缸活塞和前端盖为实现无油润滑性能工艺内容涉及划线、立铣、钻孔、攻丝，一般气动机械加工单位均可实现。

[0031] 2. 气缸中贮存的润滑脂 M 性能，在满足不同工况用途要求前提下，滴点温度 T 应当大于工作最高温度 50℃ 以上。以免润滑脂 M 在温度较高情况下从贮脂孔自流掉。最好使用气缸专用润滑脂。

[0032] 3. 活塞和前端盖中贮存的润滑脂 M 应当排除掉空气。因为空气囊会占据贮脂腔有限空间；空气的可压缩性会延缓密封件处润滑脂 M 的建压时间；空气囊在孔道中会阻隔润滑脂的正常连续输送，造成密封件局部缺少润滑。

[0033] 参见图 1 所示，气缸的工作循环过程为：活塞 8 和活塞杆 15 左移过程：压缩空气从气缸 B 口进入，气缸无杆腔 7 压力 P1 升高，活塞贮脂腔 11 内润滑脂 M 受右侧压力推动，通

过孔 d1 向活塞主密封圈 12 和活塞辅助密封圈 9 之间蠕动, 活塞 8 上活塞主密封圈 12 与活塞辅助密封圈 9 之间密封区域润滑脂 M 压力升高, 并与 P1 达到平衡, 同时, 实行对活塞密封件和支撑环的强制脂润滑。活塞 8 左侧: 空气从气缸 C 口排掉, 压力 P2 降低, 活塞 8 和活塞杆 15 左移。活塞杆 15 上的密封件随气缸有杆腔 13 压力 P2 的降低, 处于压力 P2 下的脂润滑状态。活塞 8 和活塞杆 15 右移过程: 压缩空气从气缸 C 口进入, 气缸有杆腔 13 压力 P2 升高, 气缸前端盖 1 上端盖贮脂腔 3 内润滑脂 M 受右侧压力 P2 的作用, 通过孔 d2 和前端盖内所开的环槽 D3 向活塞杆主密封圈 2 和活塞杆辅助密封圈 5 之间封闭区域蠕动, 活塞杆主密封圈 2 和活塞杆辅助密封圈 5 之间封闭区域压力升高, 并与压力 P2 达到平衡, 同时, 对活塞杆密封件和其支撑环实行强制脂润滑。活塞 8 右侧: 气体从气缸 B 口排掉, 压力 P1 降低, 活塞 8 上活塞主密封圈 12 与活塞辅助密封圈 9 之间区域润滑脂 M 压力降低, 活塞 8 和活塞杆 15 右移。活塞上密封件随压力 P1 的降低, 处于压力 P1 下的脂润滑状态。

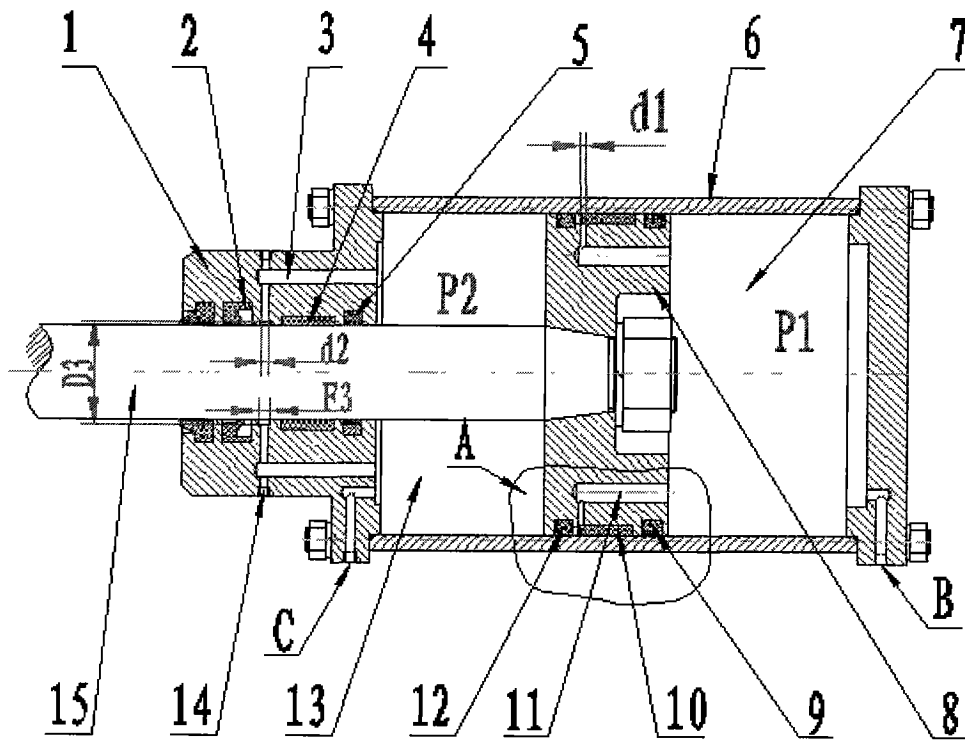


图 1

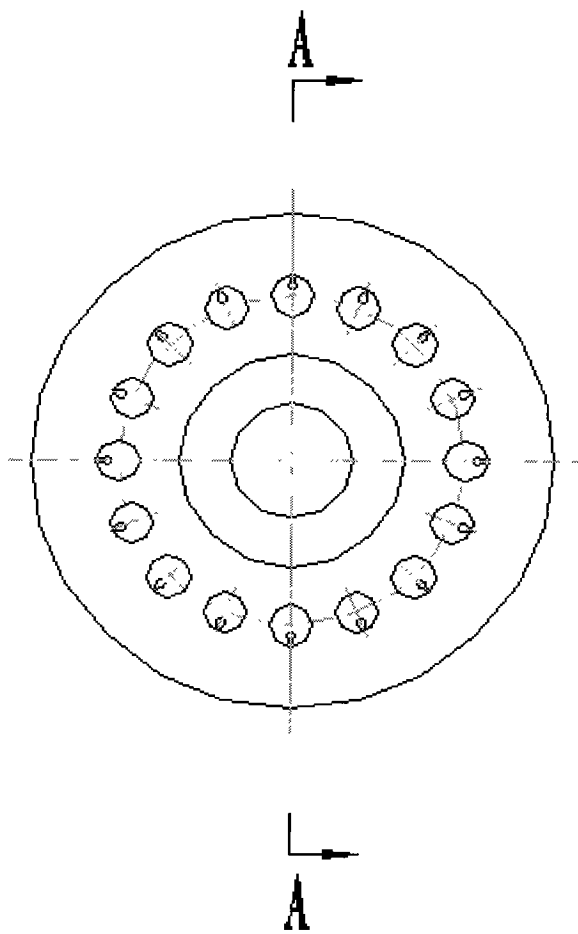


图 2

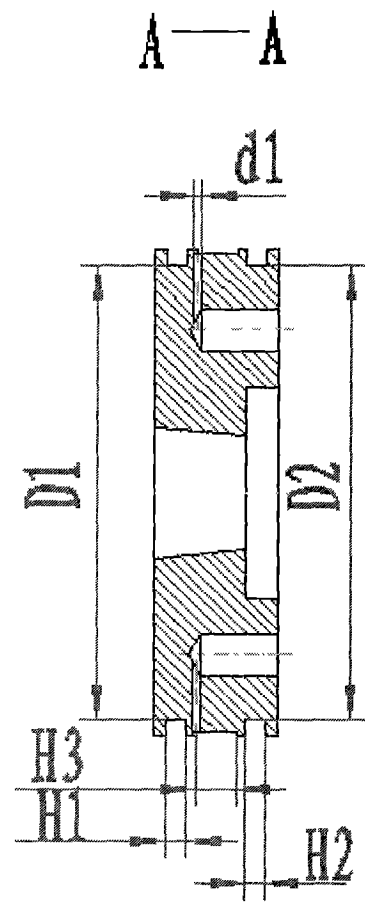


图 3

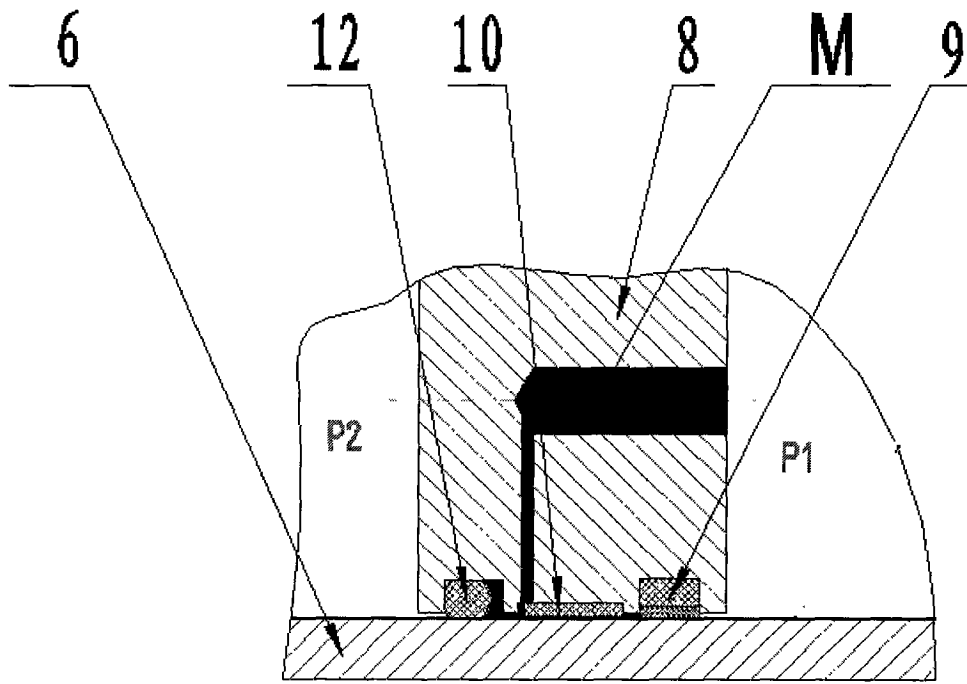


图 4

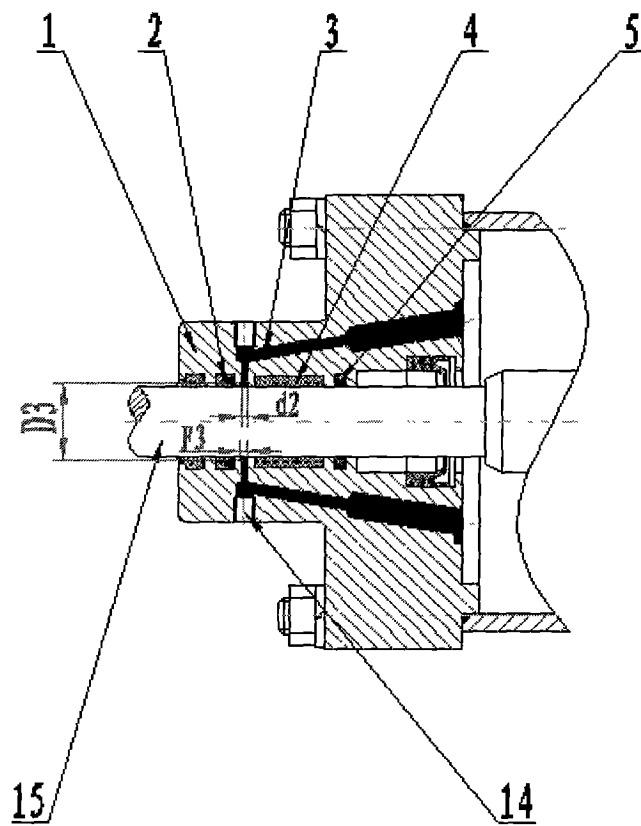


图 5

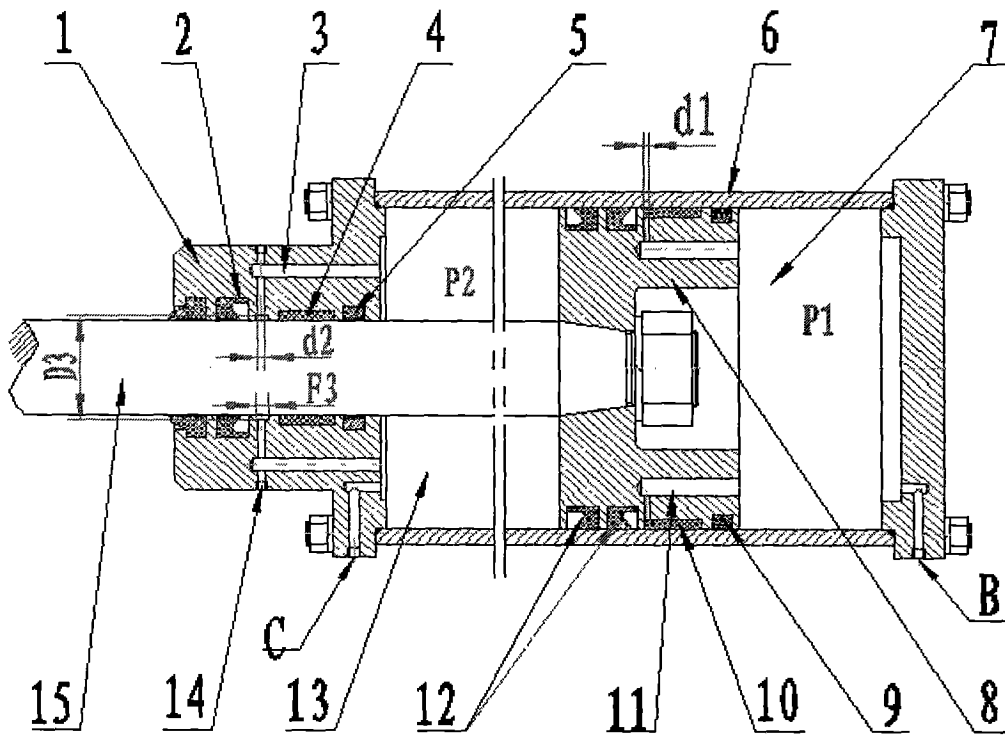


图 6