



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202992148 U

(45) 授权公告日 2013. 06. 12

(21) 申请号 201220482055. 7

(22) 申请日 2012. 09. 20

(73) 专利权人 洛阳市黄河软轴控制器股份有限公司

地址 471000 河南省洛阳市高新技术开发区侯天路 1 号

(72) 发明人 庞媛媛 杜万庆 杨钧 杜庆丽 周喜

(74) 专利代理机构 北京中原华和知识产权代理有限公司 11019

代理人 寿宁 张华辉

(51) Int. Cl.

F16H 61/30 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

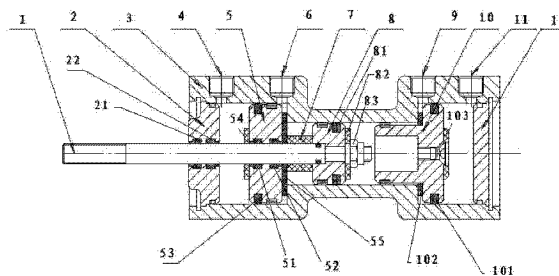
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

多段式换挡执行气缸

(57) 摘要

本实用新型是有关于一种多段式换挡执行气缸,包括:活塞杆、前端盖、缸体、前平衡活塞、限位隔套、主活塞、后平衡活塞、后端盖、所述缸体左腔内设置有所述前端盖、所述前平衡活塞、所述限位隔套、且套设于所述活塞杆 1 上,活塞杆与所述主活塞通过螺母机构连接为一体;所述缸体右腔内设置有所述后平衡活塞、所述后端盖;所述缸体左、右腔上方设置有进气口;本实用新型采用的是一种多腔动态平衡原理,利用各气腔的断面积差,实现活塞的内部平衡,控制活塞杆输出行程。



1. 一种多段式换挡执行气缸,利用各气腔的断面积差,实现活塞的内部平衡,控制活塞杆输出行程;其特征在于包括:活塞杆(1)、前端盖(2)、缸体(3)、前平衡活塞(5)、限位隔套(7)、主活塞(8)、后平衡活塞(10)、后端盖(12)、第一进气口(4),第二进气口(6),第三进气口(9),第四进气口(11);

所述缸体(3)左腔内设置有所述前端盖(2)、所述前平衡活塞(5)、所述限位隔套(7)、且套设于所述活塞杆(1)上,活塞杆(1)与所述主活塞(8)通过螺母机构连接为一体;

所述缸体(3)右腔内设置有所述后平衡活塞(10)、所述后端盖(12);

所述缸体(3)左、右腔上方设置有第一进气口(4)、第二进气口(6)、第三进气口(9)、第四进气口(11)。

2. 如权利要求1所述的多段式换挡执行气缸,其特征在于其中所述缸体(3)为工字形。

3. 如权利要求1所述的多段式换挡执行气缸,其特征在于其中所述缸体(3)左腔前端设置有第一进气口(4)、后端设置有第二进气口(6),右腔前端设置有第三进气口(9)、后端设置有第四进气口(11)。

4. 如权利要求1所述的多段式换挡执行气缸,其特征在于其中前端盖(2)内腔设置有两个凹槽通过第一密封圈(21)、第二密封圈(22)套设于活塞杆上。

5. 如权利要求1所述的多段式换挡执行气缸,其特征在于其中前平衡活塞(5)内径设置有两个凹槽通过第三密封圈(51)、第四密封圈(52)套设于活塞杆上;外径设置有一个凹槽通过密封圈(53)装设于缸体(3)内径;且该左端面设置有缓冲垫(54),右端面设置有缓冲垫(55)。

6. 如权利要求1所述的多段式换挡执行气缸,其特征在于其中主活塞(8)外径设置有一个凹槽通过密封圈(81)装设于缸体(3)内径,且该左端面与限位隔套(7)相邻、右端面由缓冲垫(82)、螺母(83)紧固。

7. 如权利要求1所述的多段式换挡执行气缸,其特征在于其中后平衡活塞(10)外径设置有一个凹槽通过密封圈(101)装设于缸体(3)内径,且该轴肩处设置有密封圈(102)、右端由缓冲垫(103)螺钉紧固。

多段式换挡执行气缸

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种液压气动领域，特别是涉及一种气控换挡总成的执行单元，根据驾驶员的操纵意图，完成由控制阀提供指令的换挡动作。

背景技术

[0002] 目前，国内工程机械，尤其是装载机的换挡主要包含两个状态，一是采用软轴进行传递的机械式变速操纵；另一种是以 ZF 为代表的电控全动力变速箱，两种变速箱在装载机上的作用，都是改变装载机的运动方向及速度。只是操纵的方式存在差异，但价格差距十分巨大。

[0003] 机械式软轴操纵因价格低廉，维修简便已成为国产变速箱的主流配置。但软轴操纵存在操纵空行程大，如布局或安装不合理还将出现操纵沉重的问题。为解决以上问题，成功开发了电控气动变速系统，深受用户青睐，但由于成本较高，在成本控制日趋严峻的前提下，很难推广。

[0004] 为此，根据实际使用情况及成本控制需要，我公司设计开发气控气动变速操纵，成功开发出多阀联动控制模式及多段行程变速换挡执行气缸。

[0005] 由此可见，上述现有的换挡在结构与使用上，显然仍存在有不便与缺陷，而亟待加以进一步改进。因此如何能创设一种新型结构的多段式换挡执行气缸，亦成为当前业界极需改进的目标。

[0006] 有鉴于上述现有的换挡存在的缺陷，本发明人基于从事此类产品设计制造多年丰富的实务经验及专业知识，并配合学理的运用，积极加以研究创新，以期创设一种新型结构的多段式换挡执行气缸，能够改进一般现有的换挡，使其更具有实用性。经过不断的研究、设计，并经过反复试作样品及改进后，终于创设出确具实用价值的本实用新型。

发明内容

[0007] 本实用新型的目的在于，克服现有的换挡存在的缺陷，而提供一种新型结构的多段式换挡执行气缸，所要解决的技术问题是使其采用的是一种多腔动态平衡原理，利用各气腔的断面积差，实现活塞的内部平衡，控制活塞杆输出行程，非常适于实用。

[0008] 本实用新型的目的及解决其技术问题是采用以下的技术方案来实现的。依据本实用新型提出的一种多段式换挡执行气缸，利用各气腔的断面积差，实现活塞的内部平衡，控制活塞杆输出行程。其中包括：活塞杆、前端盖、缸体、前平衡活塞、限位隔套、主活塞、后平衡活塞、后端盖、进气口；所述缸体左腔内设置有所述前端盖、所述前平衡活塞、所述限位隔套、且套设于所述活塞杆上，活塞杆与主活塞通过螺母机构连接为一体；所述缸体右腔内设置有所述后平衡活塞、所述后端盖；所述缸体左、右腔上方设置有第一进气口 4、第二进气口 6、第三进气口 9、第四进气口 11；

[0009] 本实用新型的目的以及解决其技术问题还可以采用以下的技术措施来进一步实现。

[0010] 前述的多段式换挡执行气缸，其中所述缸体为工字形。

[0011] 前述的多段式换挡执行气缸，其中所述缸体左腔前端设置有第一进气口 4、后端设置有进气口第二进气口 6，右腔前端设置有进气口第三进气口 9、后端设置有进气口第四进气口 11。

[0012] 前述的多段式换挡执行气缸，其特征在于前端盖内径设置有两个凹槽通过第一密封圈、第二密封圈套设于活塞杆上。

[0013] 前述的多段式换挡执行气缸，其特征在于前平衡活塞内径设置有两个凹槽通过第三密封圈、第四密封圈套设于活塞杆上；外径设置有一个凹槽通过密封圈装设于缸体内径；且该左端面设置有缓冲垫，右端面设置有缓冲垫。

[0014] 前述的多段式换挡执行气缸，其特征在于主活塞外径设置有一个凹槽通过密封圈装设于缸体内径，且该左端面与限位隔套相邻、右端面由缓冲垫、螺母紧固。

[0015] 前述的多段式换挡执行气缸，其特征在于后平衡活塞外径设置有一个凹槽通过密封圈装设于缸体内径，且该轴肩处设置有密封圈、右端由缓冲垫、螺钉紧固。

[0016] 本实用新型与现有技术相比具有明显的优点和有益效果。由以上技术内容可知，为达到上述目的，本实用新型提供了一种多段式换挡执行气缸，利用各气腔的断面积差，实现活塞的内部平衡，控制活塞杆输出行程。其中包括：活塞杆、前端盖、缸体、前平衡活塞、限位隔套、主活塞、后平衡活塞、后端盖、进气口；所述缸体左腔内设置有所述前端盖、所述前平衡活塞、所述限位隔套、且套设于所述活塞杆上，活塞杆与主活塞通过螺母机构连接为一体；所述缸体右腔内设置有所述后平衡活塞、所述后端盖；所述缸体左、右腔上方设置有第一进气口 4、第二进气口 6、第三进气口 9、第四进气口 11；

[0017] 本实用新型采用的是一种多腔动态平衡原理，利用各气腔的断面积差，实现活塞的内部平衡，控制气缸输出行程。在不执行换挡动作时，各进气口均与外界大气相通，各腔均无压差，无相对运动。根据装载机的各档位排列情况，将对倒挡 R、空挡 N、前进挡 F1、前进挡 F2 的工作情况进行逐一说明。

[0018] 倒挡 R 为活塞杆全推出状态：根据操纵阀的意图，第三进气口 9 将连接高压气体，第一进气口 4、第二进气口 6、第四进气口 11 将仍保持与外界相通，由缸体、主活塞、后平衡活塞组成的密闭气腔内，在压缩气体的作用下，主活塞、后平衡活塞将向左右两侧运动，其中后平衡活塞运动到与后端盖接触后停止运动，主活塞将推动前平衡活塞、限位隔套与前端盖相接处并运动到极限位置，活塞杆与主活塞通过螺母机构连接为一体，最终实现活塞杆推出到最大行程；

[0019] 空挡 N 为活塞杆缩回一个挡位的行程：根据操纵阀的意图，第一进气口 4、第三进气口 9 将连接高压气体，第二进气口 6、第四进气口 11 将仍保持与外界相通。此时，由缸体、主活塞、后平衡活塞组成的一个密闭气腔 A，由缸体、前端盖及前平衡活塞组成一个密闭气腔 B。A 腔内气体推动主活塞及后平衡活塞向两侧运动，其中后平衡活塞运动到与后端盖接触后停止运动，主活塞将推动前平衡活塞、限位隔套向左侧运动。同时在 B 腔内气体将推动前平衡活塞向右侧运动，因前平衡活塞的有效断面积大于主活塞，根据压强原理 $F=PS$ ，得出前平衡活塞产生向右侧推力远远大于主活塞产生的向左侧的推力，由此前平衡活塞将带动主活塞向右侧运动，但缸体上设计有限位台阶，当前平衡活塞运动到缸体上的限位台阶位置后将停止运动，整个执行气缸运动处于平衡状态。活塞杆与主活塞通过螺母机构连接为

一体,最终实现活塞杆推出到空挡 N 所需行程;

[0020] 前进挡 F1 为活塞杆缩回两个挡位的行程:根据操纵阀的意图,第二进气口 6、第四进气口 11 将连接高压气体,第一进气口 4、第三进气口 9 将仍保持与外界相通。此时,由缸体、前平衡活塞、主活塞组成的一个密闭气腔 A,由缸体、后平衡活塞后端盖及组成一个密闭气腔 B。A 腔内气体推动前平衡活塞、主活塞向相对两侧运动,其中前平衡活塞运动到与前端盖接触后停止运动,主活塞将推动后平衡活塞向右侧运动。同时在 B 腔内气体将推动后平衡活塞向左侧运动,因后平衡活塞的有效断面积大于主活塞,根据压强原理 $F=PS$,得出后平衡活塞产生向左侧推力远远大于主活塞产生的向右侧的推力,由此后平衡活塞将带动主活塞向左侧运动,但缸体上设计由限位台阶,当后平衡活塞运动到缸体上的限位台阶位置后将停止运动,整个执行气缸运动处于平衡状态。活塞杆与主活塞通过螺母机构连接为一体,最终实现活塞杆推出到前进挡 F1 所需行程;

[0021] 前进挡 F2 为活塞杆全缩回状态:根据操纵阀的意图,第二进气口 6 将连接高压气体,第一进气口 4、第三进气口 9、第四进气口 11 将仍保持与外界相通,由缸体、前平衡活塞、主活塞组成的密闭气腔内,在压缩气体的作用下,前平衡活塞、主活塞将向左右两侧运动,其中前平衡活塞运动到与前端盖接触后停止运动,主活塞将推动后平衡活塞与后端盖相接处并运动到极限位置,活塞杆与主活塞通过螺母机构连接为一体,最终实现活塞杆全部缩回,到达前进挡 F2 所需位置;

[0022] 借由上述技术方案,本实用新型多段式换挡执行气缸至少具有下列优点及有益效果:本实用新型采用的是一种多腔动态平衡原理,利用各气腔的断面积差,实现活塞的内部平衡,控制活塞杆输出行程。涉及一种气控换挡总成的执行单元,根据驾驶员的操纵意图,完成由控制阀提供指令的换挡动作。

[0023] 上述说明仅是本实用新型技术方案的概述,为了能够更清楚了解本实用新型的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本实用新型的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举较佳实施例,并配合附图,详细说明如下。

附图说明

[0024] 图 1 是一种多腔动态平衡原理图。

[0025] 图 2 为活塞杆全推出状态示意图。

[0026] 图 3 为活塞杆缩回一个挡位的行程示意图。

[0027] 图 4 为活塞杆缩回两个挡位的行程示意图。

[0028] 图 5 为活塞杆全缩回状态示意图。

[0029] 1:活塞杆 2:前端盖

[0030] 3:缸体 4:第一进气口

[0031] 5:前平衡活塞 6:第二进气口

[0032] 7:限位隔套 8:主活塞

[0033] 9:第三进气口 10:后平衡活塞

[0034] 11:第四进气口 12:后端盖

[0035] R:倒挡 N:空挡

[0036] F1:前进挡 F2:前进挡

具体实施方式

[0037] 为更进一步阐述本实用新型为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效，以下结合附图及较佳实施例，对依据本实用新型提出的多段式换挡执行气缸其具体实施方式、结构、特征及其功效，详细说明如后。

[0038] 请参阅图 1 是一种多腔动态平衡原理图。

[0039] 本实用新型为一种换挡助力传感器总成，其中包括：活塞杆 1、前端盖 2、缸体 3、前平衡活塞 5、限位隔套 7、主活塞 8、后平衡活塞 10、后端盖 12、第一进气口 4、第二进气口 6、第三进气口 9、第四进气口 11；

[0040] 所述缸体 3 左腔内设置有所述前端盖 2、所述前平衡活塞 5、所述限位隔套 7、且套设于所述活塞杆 1 上，活塞杆 1 与主活塞 8 通过螺母机构连接为一体；

[0041] 所述缸体 3 右腔内设置有所述后平衡活塞 10、所述后端盖 12；

[0042] 所述缸体 3 左、右腔上方设置有第一进气口 4、第二进气口 6、第三进气口 9、第四进气口 11；

[0043] 本发明采用的是一种多腔动态平衡原理，利用各气腔的断面积差，实现活塞的内部平衡，控制气缸输出行程。

[0044] 在不执行换挡动作时，各进气口均与外界大气相通，各腔均为行程密闭压力，无相对运动。根据装载机的各档位排列情况，将对倒挡 R、空挡 N、前进挡 F1、前进挡 F2 的工作情况进行逐一说明。

[0045] 如图 2 所示是倒挡 R 为活塞杆全推出状态示意图。

[0046] 倒挡 R 为活塞杆全推出状态：根据操纵阀的意图，第三进气口 9 将连接高压气体，第一进气口 4、第二进气口 6、第四进气口 11 将仍保持与外界相通，由缸体 3、主活塞 8、后平衡活塞 10 组成的密闭气腔内，在压缩气体的作用下，主活塞 8、后平衡活塞 10 将向左右两侧运动，其中后平衡活塞 10 运动到与后端盖 12 接触后停止运动，主活塞 8 将推动前平衡活塞 5、限位隔套 7 与前端盖 2 相接处并运动到极限位置，活塞杆 1 与主活塞 8 通过螺母机构连接为一体，最终实现活塞杆 1 推出到最大行程；

[0047] 如图 3 所示是空挡 N 为活塞杆缩回一个挡位的行程示意图。

[0048] 空挡 N 为活塞杆缩回一个挡位的行程：根据操纵阀的意图，第一进气口 4、第三进气口 9 将连接高压气体，第二进气口 6、第四进气口 11 将仍保持与外界相通。此时，由缸体 3、主活塞 8、后平衡活塞 10 组成的一个密闭气腔 A，由缸体 3、前端盖 2 及前平衡活塞 5 组成一个密闭气腔 B。A 腔内气体推动主活塞 8 及后平衡活塞 10 向两侧运动，其中后平衡活塞 10 运动到与后端盖 12 接触后停止运动，主活塞 8 将推动前平衡活塞 5、限位隔套 7 向左侧运动。同时在 B 腔内气体将推动前平衡活塞 5 向右侧运动，因前平衡活塞 5 的有效断面积大于主活塞 8，根据压强原理 $F=PS$ ，得出前平衡活塞 5 产生向右侧推力远远大于主活塞 8 产生的向左侧的推力，由此前平衡活塞 5 将带动主活塞 8 向右侧运动，但缸体 3 上设计由限位台阶，当前平衡活塞 5 运动到缸体 3 上的限位台阶位置后将停止运动，整个执行气缸运动处于平衡状态。活塞杆 1 与主活塞 8 通过螺母机构连接为一体，最终实现活塞杆 1 推出到空挡 N 所需行程；

[0049] 如图 4 所示是前进挡 F1 为活塞杆缩回两个挡位的行程示意图。

[0050] 前进挡 F1 为活塞杆缩回两个挡位的行程：根据操纵阀的意图，第二进气口 6、第四进气口 11 将连接高压气体，第一进气口 4、第三进气口 9 将仍保持与外界相通。此时，由缸体 3、前平衡活塞 5、主活塞组成的一个密闭气腔 A，由缸体 3、后平衡活塞 10、后端盖 12 及组成一个密闭气腔 B。A 腔内气体推动前平衡活塞 5、主活塞 8 向相对两侧运动，其中前平衡活塞 5 运动到与前端盖 2 接触后停止运动，主活塞 8 将推动后平衡活塞 10 向右侧运动。同时在 B 腔内气体将推动后平衡活塞 10 向左侧运动，因后平衡活塞 10 的有效断面积大于主活塞 8，根据压强原理 $F=PS$ ，得出后平衡活塞 10 产生向左侧推力远远大于主活塞 8 产生的向右侧的推力，由此后平衡活塞 10 将带动主活塞 8 向左侧运动，但缸体 3 上设计由限位台阶，当后平衡活塞 10 运动到缸体 3 上的限位台阶位置后将停止运动，整个执行气缸运动处于平衡状态。活塞杆 1 与主活塞 8 通过螺母机构连接为一体，最终实现活塞杆 1 推出到前进挡 F1 所需行程；

[0051] 如图 5 所示是前进挡 F2 为活塞杆全缩回状态示意图。

[0052] 前进挡 F2 为活塞杆全缩回状态：根据操纵阀的意图，第二进气口 6 将连接高压气体，第一进气口 4、第三进气口 9、第四进气口 11 将仍保持与外界相通，由缸体 3、前平衡活塞 5、主活塞 8 组成的密闭气腔内，在压缩气体的作用下，前平衡活塞 5、主活塞 8 将向左右两侧运动，其中前平衡活塞 5 运动到与前端盖 2 接触后停止运动，主活塞 8 将推动后平衡活塞 10 与后端盖 12 相接处并运动到极限位置，活塞杆 1 与主活塞 8 通过螺母机构连接为一体，最终实现活塞杆 1 全部缩回，到达前进挡 F2 所需位置；

[0053] 以上所述，仅是本实用新型的较佳实施例而已，并非对本实用新型作任何形式上的限制，虽然本实用新型已以较佳实施例揭露如上，然而并非用以限定本实用新型，任何熟悉本专业的技术人员，在不脱离本实用新型技术方案范围内，当可利用上述揭示的结构及技术内容作出些许的更动或修饰为等同变化的等效实施例，但是凡是未脱离本实用新型技术方案的内容，依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均仍属于本实用新型技术方案的范围。

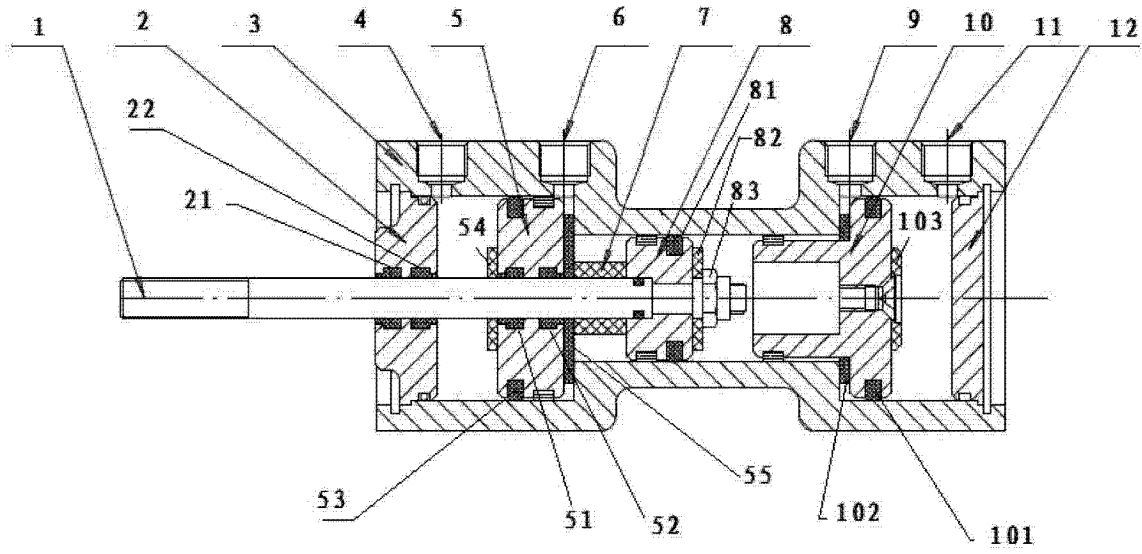


图 1

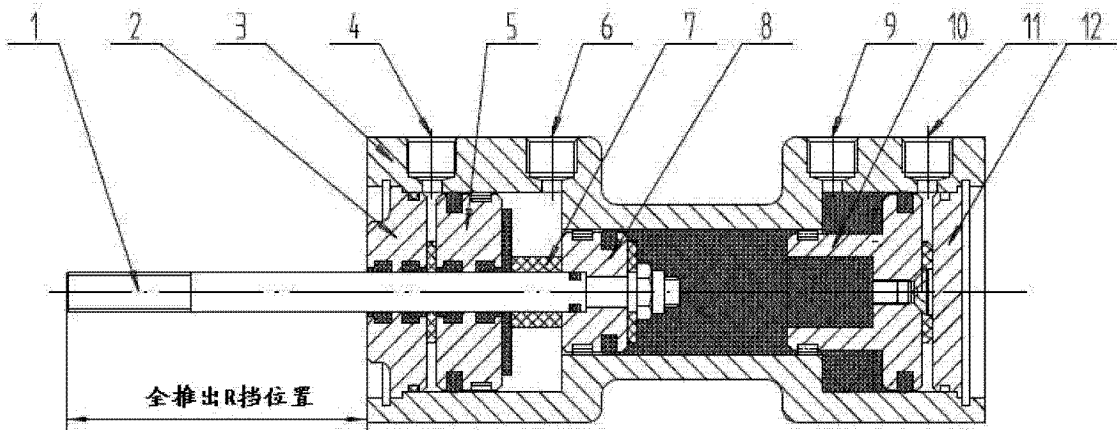


图 2

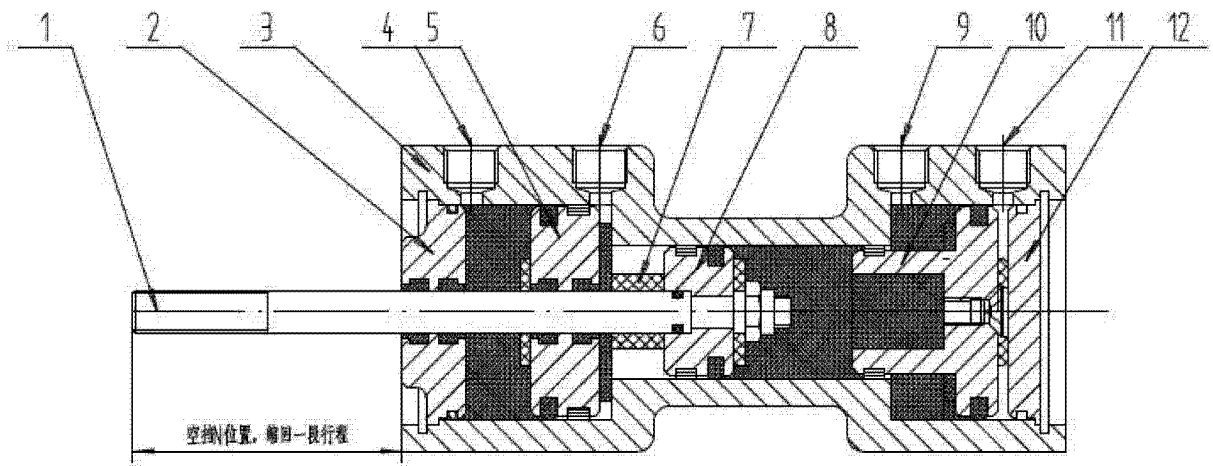


图 3

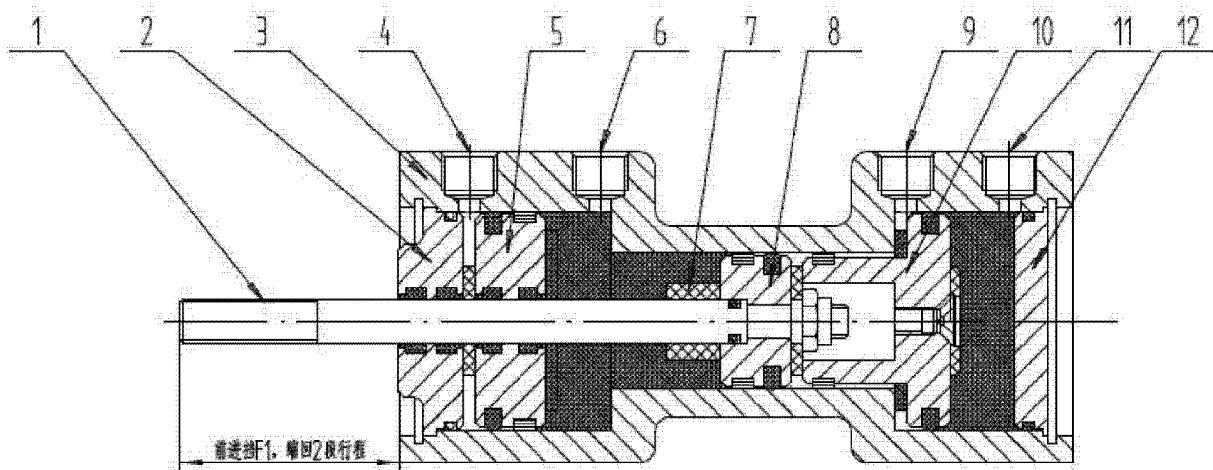


图 4

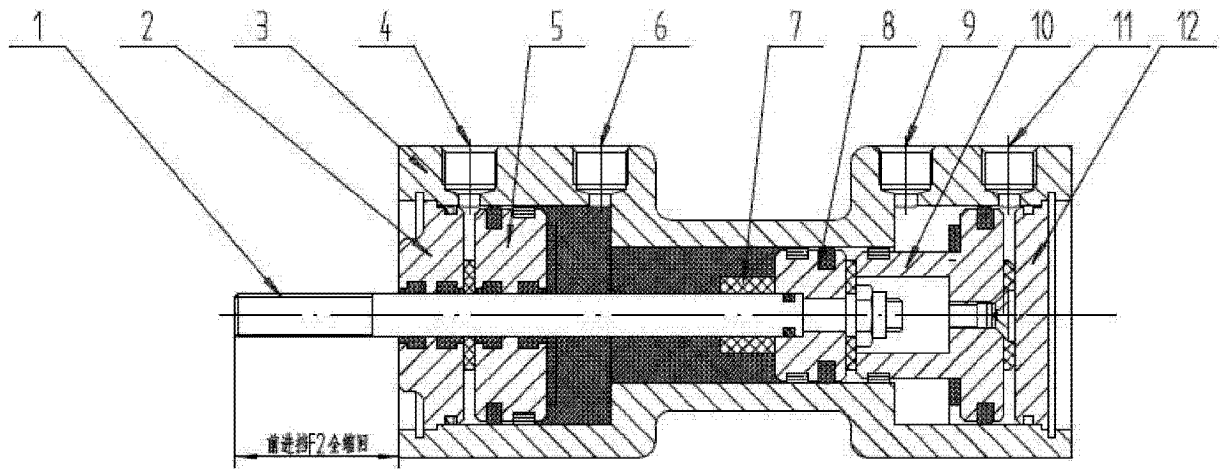


图 5