



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105650041 B

(45)授权公告日 2018.08.24

(21)申请号 201610056760.3

审查员 丁芳芳

(22)申请日 2016.01.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105650041 A

(43)申请公布日 2016.06.08

(73)专利权人 吉林大学

地址 130012 吉林省长春市南关区前进大街2699号

(72)发明人 陈延礼 石陆军 孙化朋 刘文弢

(74)专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所(普通合伙) 22210

代理人 南小平

(51)Int.Cl.

F15B 3/00(2006.01)

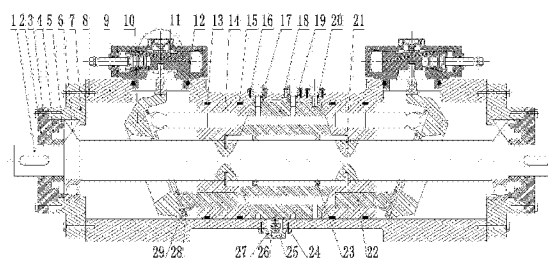
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

双变量对称式液压变压器

(57)摘要

双变量对称式液压变压器属于液压元件技术领域,目的在于解决现有技术存在的轴向力和径向力分布不均匀影响配流盘平衡的问题以及烧盘现象,降低噪声、提高使用寿命。本发明包括:机构壳体;设置在机构壳体中心线位置的主轴;设置在所述机构壳体两端部的端盖结构;与所述主轴中间位置通过轴承 II 连接的异面配流盘;分别与所述异面配流盘两端面接触的两个斜盘式通轴柱塞泵,两个斜盘式通轴柱塞泵对称分布,并通过所述异面配流盘串联设置;动力调节机构,通过所述动力调节机构带动所述异面配流盘转动;以及设置在所述机构壳体上的两个变量机构,两个变量机构分别穿过所述机构壳体和所述斜盘式通轴柱塞泵的斜盘连接,调整斜盘倾角。



1. 双变量对称式液压变压器,其特征在于,包括:

机构壳体(9);

设置在机构壳体(9)中心线位置的主轴(1);

设置在所述机构壳体(9)两端部的端盖结构;

与所述主轴(1)中间位置通过轴承Ⅱ(23)连接的异面配流盘(18);所述异面配流盘(18)截面圆周均布三个腰型槽口,三个腰型槽口分别和外部高压油源、低压油源和负载连接;

分别与所述异面配流盘(18)两端面接触的两个斜盘式通轴柱塞泵,两个斜盘式通轴柱塞泵对称分布,并通过所述异面配流盘(18)串联设置,所述斜盘式通轴柱塞泵的缸体(14)和所述异面配流盘(18)的端面接触,所述缸体(14)上的配流窗口的分度圆半径和所述异面配流盘(18)上的腰型槽口的分度圆半径相同,且相应连接;

动力调节机构,通过所述动力调节机构带动所述异面配流盘(18)转动;

以及设置在所述机构壳体(9)上的两个变量机构(11),两个变量机构(11)分别穿过所述机构壳体(9)和所述斜盘式通轴柱塞泵的斜盘(10)连接,调整斜盘(10)倾角。

2. 根据权利要求1所述的双变量对称式液压变压器,其特征在于,所述异面配流盘(18)为柱状结构,中间开有中心孔(37),所述中心孔(37)和所述主轴(1)配合,所述异面配流盘(18)横截面的外圆柱面为齿状结构,所述异面配流盘(18)的外圆柱面和所述机构壳体(9)内圆柱面间隙配合。

3. 根据权利要求2所述的双变量对称式液压变压器,其特征在于,所述动力调节机构包括齿轮(25)、步进电机(26)和电机壳体(27);所述步进电机(26)固定在所述电机壳体(27)上,所述电机壳体(27)通过螺栓固定在所述机构壳体(9)上,所述齿轮(25)固定在所述步进电机(26)的输出轴上,所述齿轮(25)和所述异面配流盘(18)外圆柱面的齿状结构啮合。

4. 根据权利要求1所述的双变量对称式液压变压器,其特征在于,所述斜盘式通轴柱塞泵还包括柱塞(22)、回程盘(28)和滑靴(29);所述柱塞(22)一端和对应的缸体(14)活动连接,另一端和所述滑靴(29)铰接,所述滑靴(29)通过所述回程盘(28)和所述斜盘(10)连接,所述缸体(14)通过定位销(21)和所述主轴(1)固定连接。

5. 根据权利要求1所述的双变量对称式液压变压器,其特征在于,所述变量机构(11)包括拉杆(40)、左端盖(41)、变量壳体(42)、伺服阀心(43)、变量活塞(44)、单向阀(46)和右端盖(47);所述拉杆(40)和所述伺服阀心(43)连接;伺服阀心(43)在变量活塞(44)的内部活动连接,变量活塞(44)在变量壳体(42)的内部活动连接;左端盖(41)和右端盖(47)分别连接在变量壳体(42)的左右两端形成活塞左腔(54)和活塞右腔(48);所述变量活塞(44)上设置有连接活塞左腔(54)和活塞右腔(48)的内部孔道Ⅰ(49),所述伺服阀心(43)和变量活塞(44)形成的内部腔体(53)通过变量活塞(44)上的内部孔道Ⅱ和油箱连接,控制油源输出的液压油经控制油源接口(45)的单向阀(46)进入活塞右腔(48),所述变量壳体(42)和所述机构壳体(9)密封连接,所述变量活塞(44)下端和一个连杆(51)的一端通过一个球铰(50)铰接,所述连杆(51)的另一端通过一个球铰(50)和斜盘式通轴柱塞泵的斜盘(10)铰接。

6. 根据权利要求1所述的双变量对称式液压变压器,其特征在于,所述端盖结构包括前端盖Ⅰ(2)和前端盖Ⅱ(7);所述前端盖Ⅱ(7)通过轴承Ⅰ(6)设置在主轴(1)上,所述前端盖Ⅱ(7)通过螺栓和所述机构壳体(9)连接,所述前端盖Ⅰ(2)通过螺栓和所述前端盖Ⅱ(7)固定

连接,所述前端盖I (2) 和前端盖II (7) 之间设置有密封圈,所述前端盖I (2) 和所述主轴(1) 之间设置有唇形密封圈(4)。

7. 根据权利要求1所述的双变量对称式液压变压器,其特征在于,所述异面配流盘(18) 外圆柱面开有三个环形槽,每个环形槽通过一个内部通孔和一个腰型槽口连通,每个环形槽的两端和所述机构壳体(9) 之间设置有密封圈,所述机构壳体(9) 和所述内部通孔对应位置设置有上端盖,所述上端盖通过螺栓固定在所述机构壳体(9) 上。

双变量对称式液压变压器

技术领域

[0001] 本发明属于液压元件技术领域,具体涉及一种双变量对称式液压变压器。

背景技术

[0002] 二次调节技术的出现提高了液压系统的柔性和效率,虽然在液压系统中有很多优点,但是在液压方面仍然有一些限制,故而液压变压器应运而生,但现阶段的液压变压器还有一些不足之处,其中轴向力、径向力分布不均匀的现象,严重影响配流盘平衡,烧盘现象时有发生,同时还会有噪声存在,减少了液压变压器使用寿命,本身固定的斜盘倾角不利于流量的调节,所以设法降低甚至消除轴向力、径向力分布不均匀现象斜盘倾角可变具有现实意义和实用价值。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提出一种双变量对称式液压变压器,解决现有技术存在的轴向力和径向力分布不均匀影响配流盘平衡的问题以及烧盘现象,降低噪声、提高使用寿命。

[0004] 为实现上述目的,本发明的双变量对称式液压变压器包括:

[0005] 机构壳体;

[0006] 设置在机构壳体中心线位置的主轴;

[0007] 设置在所述机构壳体两端部的端盖结构;

[0008] 与所述主轴中间位置通过轴承 II 连接的异面配流盘;所述异面配流盘截面圆周均布三个腰型槽口,三个腰型槽口分别和外部高压油源、低压油源和负载连接;

[0009] 分别与所述异面配流盘两端面接触的两个斜盘式通轴柱塞泵,两个斜盘式通轴柱塞泵对称分布,并通过所述异面配流盘串联设置,所述斜盘式通轴柱塞泵的缸体和所述异面配流盘的端面接触,所述缸体上的配流窗口的分度圆半径和所述异面配流盘上的腰型槽口的分度圆半径相同,且相应连接;

[0010] 动力调节机构,通过所述动力调节机构带动所述异面配流盘转动;

[0011] 以及设置在所述机构壳体上的两个变量机构,两个变量机构分别穿过所述机构壳体和所述斜盘式通轴柱塞泵的斜盘连接,调整斜盘倾角。

[0012] 所述异面配流盘为柱状结构,中间开有中心孔,所述中心孔和所述主轴配合,所述异面配流盘横截面的外圆柱面为齿状结构,所述异面配流盘的外圆柱面和所述机构壳体内圆柱面间隙配合。

[0013] 所述动力调节机构包括齿轮、步进电机和电机壳体;所述步进电机固定在所述电机壳体上,所述电机壳体通过螺栓固定在所述机构壳体上,所述齿轮固定在所述步进电机的输出轴上,所述齿轮和所述异面配流盘外圆柱面的齿状结构啮合。

[0014] 所述斜盘式通轴柱塞泵还包括柱塞、回程盘和滑靴;所述柱塞一端和对应的缸体活动连接,另一端和所述滑靴铰接,所述滑靴通过所述回程盘和所述斜盘连接,所述缸体通过定位销和所述主轴固定连接。

[0015] 所述变量机构包括拉杆、左端盖、变量壳体、伺服阀心、变量活塞、单向阀和右端盖；所述拉杆和所述伺服阀心连接；伺服阀心在变量活塞的内部活动连接，变量活塞在变量壳体的内部活动连接；左端盖和右端盖分别连接在变量壳体的左右两端形成活塞左腔和活塞右腔；所述变量活塞上设置有连接活塞左腔和活塞右腔的内部孔道I，所述伺服阀心和变量活塞形成的内部腔体通过变量活塞上的内部孔道II和油箱连接，控制油源输出的液压油经控制油源接口的单向阀进入活塞右腔，所述变量壳体和所述机构壳体密封连接，所述变量活塞下端和一个连杆的一端通过一个球铰铰接，所述连杆的另一端通过一个球铰和斜盘式通轴柱塞泵的斜盘铰接。

[0016] 所述端盖结构包括前端盖I和前端盖II；所述前端盖II通过轴承I设置在主轴上，所述前端盖II通过螺栓和所述机构壳体连接，所述前端盖I通过螺栓和所述前端盖II固定连接，所述前端盖I和前端盖II之间设置有密封圈，所述前端盖I和所述主轴之间设置有唇形密封圈。

[0017] 所述异面配流盘外圆柱面开有三个环形槽，每个环形槽通过一个内部通孔和一个腰型槽口连通，每个环形槽的两端和所述机构壳体之间设置有密封圈，所述机构壳体和所述内部通孔对应位置设置有上端盖，所述上端盖通过螺栓固定在所述机构壳体上。

[0018] 本发明的有益效果为：本发明的双变量对称式液压变压器中的异面配流盘两端对称分布着两个完全相同的缸体，缸体对异面配流盘的轴向对应位置作用大小相等，反向相反的力，所以异面配流盘轴向力平衡，异面配流盘位置平衡；异面配流盘圆周面上开有环形槽I、环形槽II和环形槽III，槽中充满油液，故而径向力均匀，避免烧盘发生；由于轴向力、径向力的均匀分布，降低了噪声，提高了液压变压器的使用寿命。对称分布的斜盘都与变量机构连接，通过变量机构来改变斜盘的倾角，进而达到流量的调节。

附图说明

[0019] 图1为本发明的双变量对称式液压变压器整体结构示意图；

[0020] 图2为本发明的双变量对称式液压变压器中异面配流盘俯视图；

[0021] 图3为本发明的双变量对称式液压变压器中异面配流盘左视图；

[0022] 图4为图3的A-A剖视图；

[0023] 图5为图3的B-B剖视图；

[0024] 图6为本发明的双变量对称式液压变压器中变量机构示意图；

[0025] 其中：1、主轴，2、前端盖I，3、螺栓I，4、唇形密封圈，5、O型密封圈I，6、轴承I，7、前端盖II，8、螺栓II，9、机构壳体，10、斜盘，11、变量机构，12、O型密封圈II，13、O型密封圈III，14、缸体，15、O型密封圈IV，16、螺栓III，17、上端盖I，18、异面配流盘，19、上端盖II，20、上端盖III，21、定位销，22、柱塞，23、轴承II，24、螺栓IV，25、齿轮，26、步进电机，27、电机壳体，28、回程盘，29、滑靴，30、环形槽I，31、环形槽II，32、环形槽III，33、内部通孔I，34、腰型槽口I，35、腰型槽口II，36、内部通孔II，37、中心孔，38、腰型槽口III，39、内部通孔III，40、拉杆，41、左端盖，42、变量壳体，43、伺服阀心，44、变量活塞，45、控制油源接口，46、单向阀，47、右端盖，48、活塞右腔，49、内部孔道I，50、球铰，51、连杆，52、内部孔道II，53、内部腔体，54、活塞左腔。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图对本发明的实施方式作进一步说明。

[0027] 参见附图1,本发明的双变量对称式液压变压器包括:

[0028] 机构壳体9;

[0029] 设置在机构壳体9中心线位置的主轴1;

[0030] 设置在所述机构壳体9两端部的端盖结构;

[0031] 参见附图2、附图3、附图4和附图5,与所述主轴1中间位置通过轴承Ⅱ23连接的异面配流盘18;所述异面配流盘18为柱状结构,中间开有中心孔37,所述中心孔37和所述主轴1配合,所述异面配流盘18横截面的外圆柱面为齿状结构,所述异面配流盘18的外圆柱面和所述机构壳体9内圆柱面间隙配合;所述异面配流盘18位于双变量对称式液压变压器的对称中心。

[0032] 所述异面配流盘18截面圆周均布三个腰型槽口,分别是腰型槽口Ⅰ34、腰型槽口Ⅱ35和腰型槽口Ⅲ38,所述异面配流盘18外圆柱面开有三个环形槽,分别是环形槽Ⅰ30、环形槽Ⅱ31和环形槽Ⅲ32,每个环形槽的两端和所述机构壳体9之间设置有密封圈,三个腰型槽口和三个环形槽之间对应设置有三个内部通孔,分别是内部通孔Ⅰ33、内部通孔Ⅱ36和内部通孔Ⅲ39,所述机构壳体9和所述三个内部通孔对应位置设置有三个上端盖,分别是上端盖Ⅰ17、上端盖Ⅱ19和上端盖Ⅲ20,上端盖Ⅰ17通过螺栓Ⅲ16与机构壳体9连接,上端盖Ⅰ17与机构之间设置有密封圈,上端盖Ⅱ19、上端盖Ⅲ20和上端盖Ⅰ17的结构相同,他们与机构壳体9连接方式相同;

[0033] 异面配流盘18的腰型槽口Ⅰ34通过内部通孔Ⅰ33、环形槽Ⅰ30与上端盖Ⅰ17的内部孔形成液流通道,与外部高压油源连接;异面配流盘18的腰型槽口Ⅱ35通过内部通孔Ⅱ36、环形槽Ⅱ31与上端盖Ⅱ19的内部孔形成液流通道,与低压油源连接;异面配流盘18的腰型槽口Ⅲ38通过内部通孔Ⅲ39、环形槽Ⅲ32与上端盖Ⅲ20的内部孔形成液流通道,与外部负载连接;异面配流盘18的圆周面上设置有用于填放O型密封圈进行密封的环形槽,保证异面配流盘18与缸体14的密封。

[0034] 分别与所述异面配流盘18两端面接触的两个斜盘式通轴柱塞泵,两个斜盘式通轴柱塞泵对称分布,并通过所述异面配流盘18串联设置,所述斜盘式通轴柱塞泵的缸体14和所述异面配流盘18的端面接触,所述缸体14上的配流窗口的分度圆半径和所述异面配流盘18上的腰型槽口的分度圆半径相同,且相应连接;

[0035] 动力调节机构,通过所述动力调节机构带动所述异面配流盘18转动;

[0036] 以及设置在所述机构壳体9上的两个变量机构11,两个变量机构11分别穿过所述机构壳体9和所述斜盘式通轴柱塞泵的斜盘10连接,调整斜盘10倾角。

[0037] 所述动力调节机构包括齿轮25、步进电机26和电机壳体27;所述步进电机26固定在所述电机壳体27上,所述电机壳体27通过螺栓Ⅳ24固定在所述机构壳体9上,所述齿轮25固定在所述步进电机26的输出轴上,所述齿轮25和所述异面配流盘18外圆柱面的齿状结构啮合。异面配流盘18由步进电机26通过齿轮25驱动旋转,调节异面配流盘18的转角,进而达到调节异面配流盘18与缸体14的接触形式,进行配流的目的。

[0038] 所述斜盘式通轴柱塞泵还包括柱塞22、回程盘28和滑靴29;所述柱塞22一端和对

应的缸体14活动连接,另一端和所述滑靴29铰接,所述滑靴29通过所述回程盘28和所述斜盘10连接,所述缸体14通过定位销21和所述主轴1固定连接,主轴1穿过斜盘10和所述斜盘10活动连接;斜盘10在机构壳体9内部可以转动,所述缸体14和所述机构壳体9之间设置有O型密封圈III13和O型密封圈IV15。

[0039] 参见附图6,所述变量机构11包括拉杆40、左端盖41、变量壳体42、伺服阀心43、变量活塞44、单向阀46和右端盖47;所述拉杆40和所述伺服阀心43连接;伺服阀心43在变量活塞44的内部活动连接,变量活塞44在变量壳体42的内部活动连接;左端盖41和右端盖47分别连接在变量壳体42的左右两端形成活塞左腔54和活塞右腔48;所述变量活塞44上设置有连接活塞左腔54和活塞右腔48的内部孔道I49,所述伺服阀心43和变量活塞44形成的内部腔体53通过变量活塞44上的内部孔道II52和油箱连接,控制油源输出的液压油经控制油源接口45的单向阀46进入活塞右腔48,所述变量壳体42和所述机构壳体9密封连接,所述变量壳体42和所述机构壳体9之间设置有O型密封圈II12,所述变量活塞44下端和一个连杆51的一端通过一个球铰50铰接,所述连杆51的另一端通过一个球铰50和斜盘式通轴柱塞泵的斜盘10铰接。当拉杆40不动时,活塞左腔54处于封闭状态,变量活塞44不动,斜盘10的倾角不变;当拉杆40右移时,伺服阀心43随之右移,活塞右腔48的压力油液经内部孔道I49进入活塞左腔54,在液压力的作用下变量活塞44随之右移,通过球铰50和连杆51的作用,斜盘10的倾角随之变小;当拉杆40左移时,伺服阀心43随之左移,活塞左腔54的压力油液经内部腔体53和内部孔道II52与油箱连接,液压力使变量活塞44左移,斜盘10的倾角随之增大。通过拉杆40的左右移动改变斜盘10的倾角,进而达到调节流量的效果。

[0040] 所述端盖结构包括前端盖I2和前端盖II7;所述前端盖II7通过轴承I6设置在主轴1上,所述前端盖II7通过螺栓II8和所述机构壳体9连接,所述前端盖I2通过螺栓I3和所述前端盖II7固定连接,所述前端盖I2和前端盖II7之间设置有O型密封圈I5,所述前端盖I2和所述主轴1之间设置有唇形密封圈4。

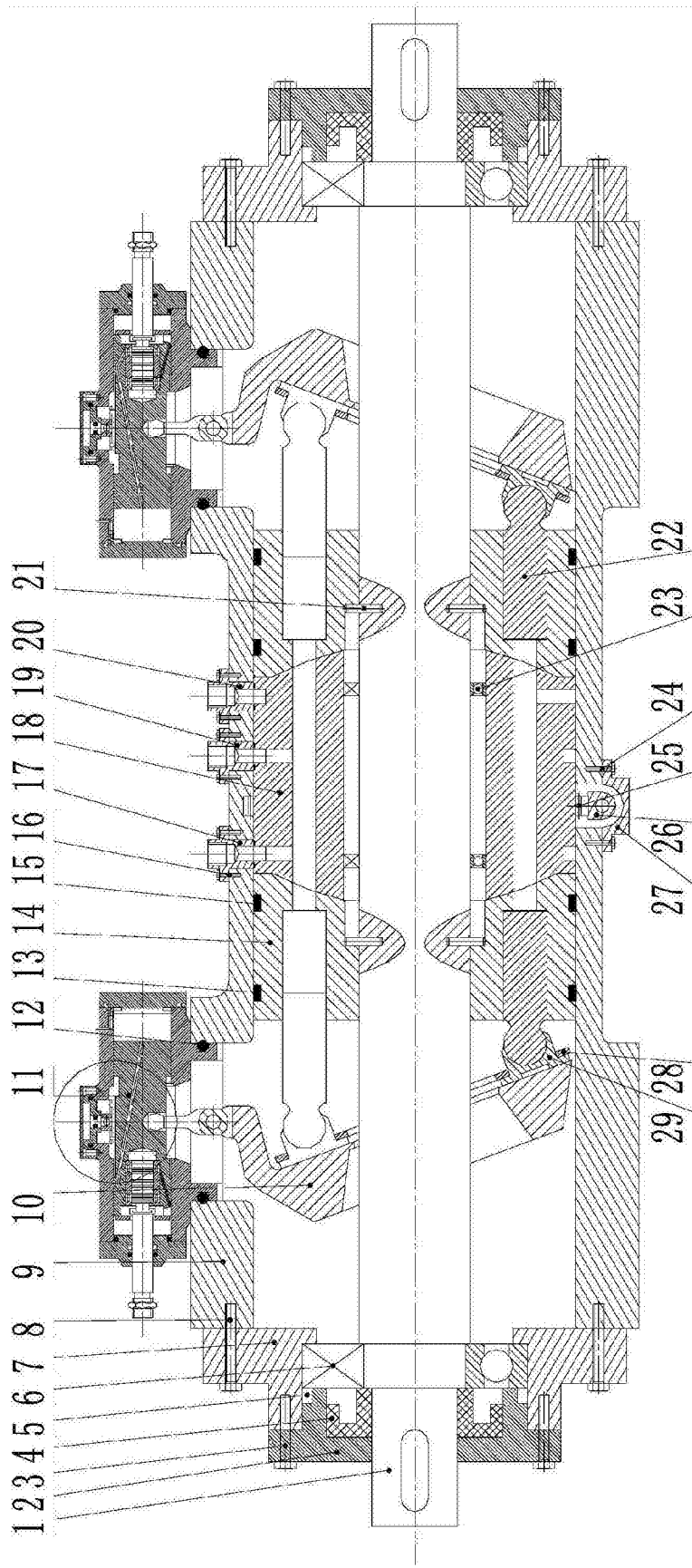


图1

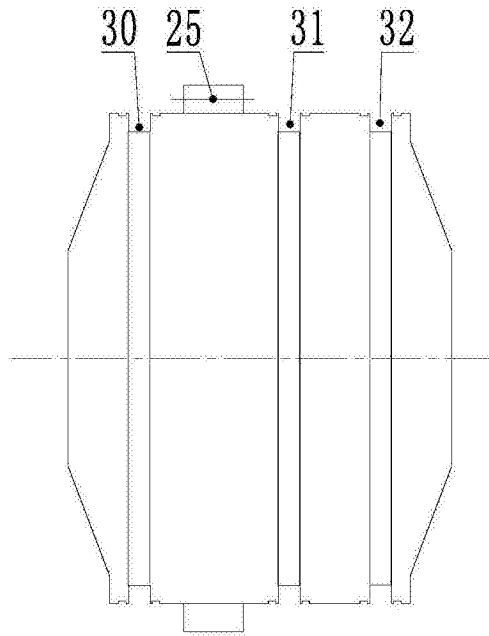


图2

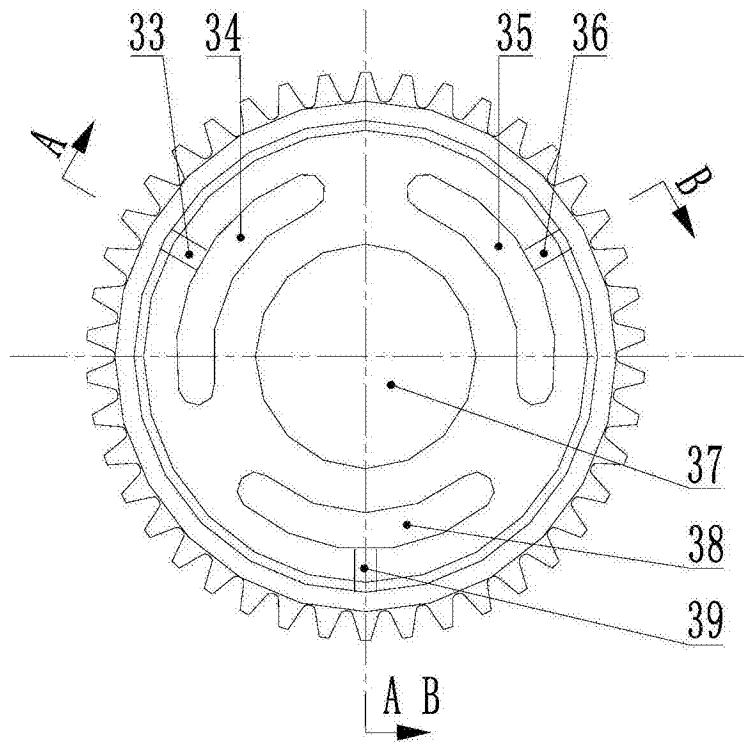


图3

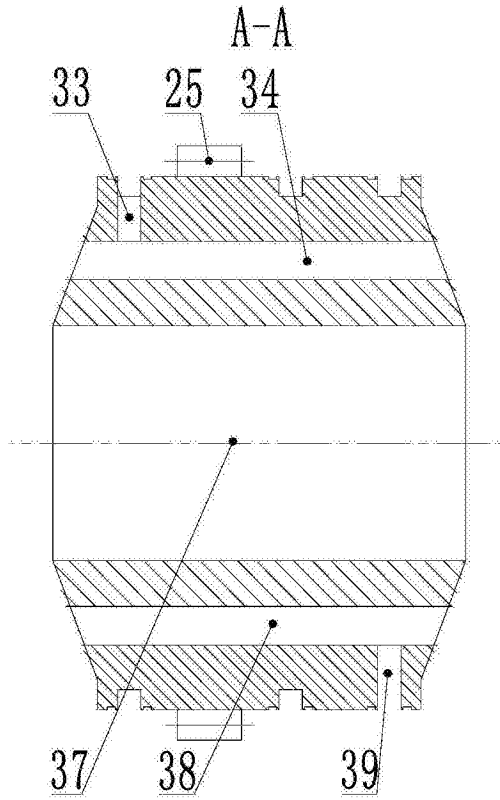


图4

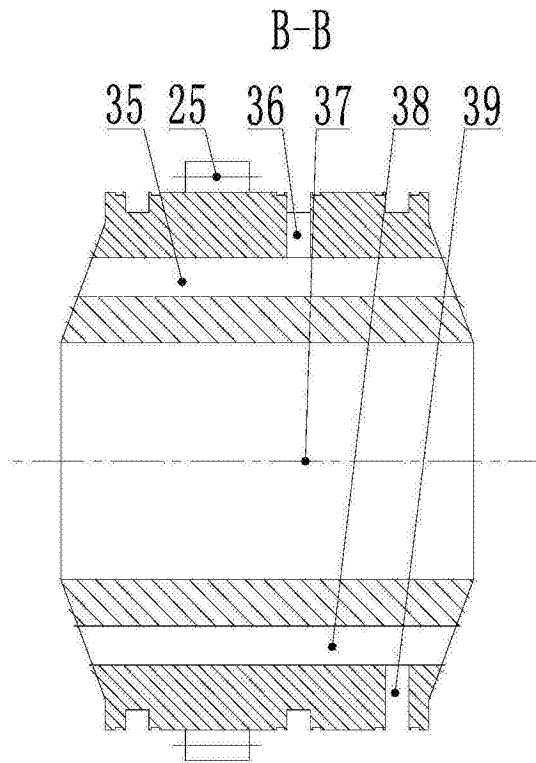


图5

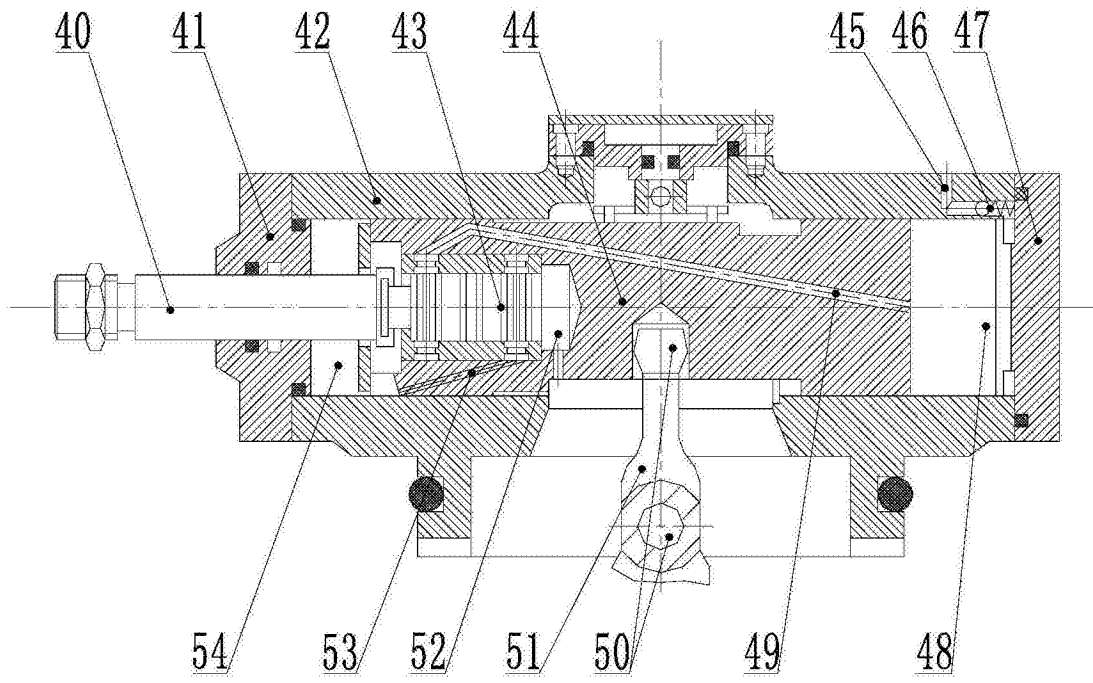


图6