



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207715681 U

(45)授权公告日 2018.08.10

(21)申请号 201721830395.3

(22)申请日 2017.12.22

(73)专利权人 众合天成智能装备(廊坊)有限公司

地址 065605 河北省廊坊市永清县贾八里庄村北、朱庄村东南

(72)发明人 侯国兴 王伟 陈志涛

(74)专利代理机构 北京维正专利代理有限公司
11508

代理人 徐旭栋

(51)Int.Cl.

F16H 49/00(2006.01)

F16H 57/08(2006.01)

F16H 57/023(2012.01)

F16H 57/021(2012.01)

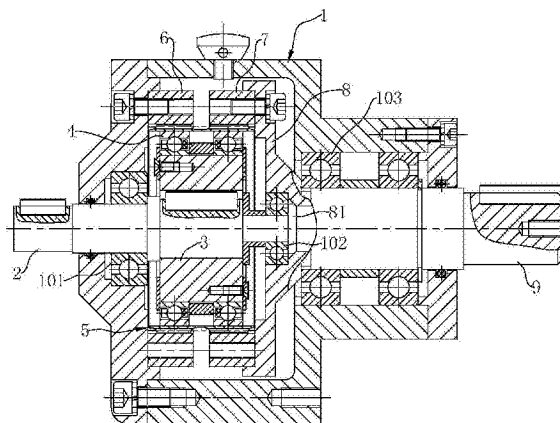
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

一种谐波减速器

(57)摘要

本实用新型公开了一种谐波减速器,其技术方案要点是:包括壳体、与壳体转动连接的输入轴以及与壳体转动连接的输出轴,输入轴与输出轴的中心轴线相平行,输入轴上固定连接有凸轮,凸轮上套接有柔性轴承,柔性轴承上套接有柔轮,柔轮上套接有输入刚轮和输出刚轮,输入刚轮与壳体固定连接,输出刚轮与输出轴传动连接;柔轮的轮齿沿轴向具有两排,分别为一级轮齿和二级轮齿,一级轮齿与输入刚轮相啮合,二级轮齿与输出刚轮相啮合,输出轴上固定连接有连接盘,连接盘与输出刚轮固定连接,本实用新型可以在不增大柔轮的径向尺寸或减小柔轮齿宽的情况下增大输入轴和输出轴之间的速比。



1. 一种谐波减速器,包括壳体(1)、与壳体(1)转动连接的输入轴(2)以及与壳体(1)转动连接的输出轴(9),输入轴(2)与输出轴(9)的中心轴线相平行,其特征是:输入轴(2)上固定连接有凸轮(3),凸轮(3)上套接有柔性轴承(4),柔性轴承(4)上套接有柔轮(5),柔轮(5)上啮合套接有输入刚轮(6)和输出刚轮(7),输入刚轮(6)与壳体(1)固定连接,输出刚轮(7)与输出轴(9)传动连接;柔轮(5)的轮齿沿轴向具有两排,分别为一级轮齿(51)和二级轮齿(52),一级轮齿(51)与输入刚轮(6)相啮合,二级轮齿(52)与输出刚轮(7)相啮合;输入刚轮(6)的齿数大于一级轮齿(51)的齿数,输出刚轮(7)的齿数大于二级轮齿(52)的齿数。

2. 根据权利要求1所述的一种谐波减速器,其特征是:所述柔性轴承(4)具有两个,分别位于所述一级轮齿(51)与所述凸轮(3)之间以及二级轮齿(52)与凸轮(3)之间。

3. 根据权利要求1所述的一种谐波减速器,其特征是:所述一级轮齿(51)与所述二级轮齿(52)之间的距离为3mm~10mm。

4. 根据权利要求1所述的一种谐波减速器,其特征是:所述输出轴(9)上固定连接连接有连接盘(8),连接盘(8)与输出刚轮(7)固定连接。

5. 根据权利要求4所述的一种谐波减速器,其特征是:所述连接盘(8)远离所述输出轴(9)的一面与所述输入轴(2)转动连接。

6. 根据权利要求5所述的一种谐波减速器,其特征是:所述连接盘(8)远离所述输出轴(9)的一面开设有凹槽(81),凹槽(81)内设有第二轴承(102),所述输入轴(2)通过第二轴承(102)与输出轴(9)转动连接。

7. 根据权利要求1所述的一种谐波减速器,其特征是:所述输入轴(2)上套接有第一轴承(101),输入轴(2)通过第一轴承(101)与所述壳体(1)转动连接。

8. 根据权利要求1所述的一种谐波减速器,其特征是:所述输出轴(9)上套接有第三轴承(103),输出轴(9)通过第三轴承(103)与所述壳体(1)转动连接。

一种谐波减速器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种减速器,特别涉及一种谐波减速器。

背景技术

[0002] 谐波齿轮减速器是一种减速装置,由三个基本构件所组成:固定的内齿刚轮、柔轮和使柔轮发生径向变形的波发生器,具有高精度、高承载力等优点。

[0003] 如图1所示,刚轮104和柔轮5的轮齿模数相同,但柔轮5的齿数比刚轮104的齿数少,柔轮5与刚轮104同心装配,柔轮5位于刚轮104内侧,柔轮5的轮齿与刚轮104的轮齿相啮合;谐波发生器安装在柔轮5内侧,可使柔轮5发生径向变形成为椭圆形,在椭圆形柔轮5的长轴上,柔轮5的齿和刚轮104的齿高度啮合,在椭圆形柔轮5的短轴上,齿顶之间形成径向间隙,工作时,发生器旋转过程中使柔轮5形状始终接近于椭圆形,长轴和短轴绕刚轮104的圆心旋转,达到柔轮5与刚轮104之间相互传动的功能。

[0004] 通常,柔轮5与输入轴相传动连接,刚轮104与输出轴相传动连接,刚轮104的齿数比柔轮5多两个,刚轮104和柔轮5之间的转速比为:柔轮5齿数/2,当需要较大的速比时,需要更多的柔轮5齿数,齿数增大会使径向尺寸增大或齿宽减小,齿宽减小会导致齿的结构强度降低。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种谐波减速器,其优点是可以在不增大柔轮的径向尺寸或减小柔轮齿宽的情况下增大输入轴和输出轴之间的速比。

[0006] 本实用新型的上述技术目的是通过以下技术方案得以实现的:一种谐波减速器,包括壳体、与壳体转动连接的输入轴以及与壳体转动连接的输出轴,输入轴与输出轴的中心轴线相平行,输入轴上固定连接有凸轮,凸轮上套接有柔性轴承,柔性轴承上啮合套接有柔轮,柔轮上套接有输入刚轮和输出刚轮,输入刚轮与壳体固定连接,输出刚轮与输出轴传动连接;柔轮的轮齿沿轴向具有两排,分别为一级轮齿和二级轮齿,一级轮齿与输入刚轮相啮合,二级轮齿与输出刚轮相啮合;输入刚轮的齿数大于一级轮齿的齿数,输出刚轮的齿数大于二级轮齿的齿数。

[0007] 通过上述技术方案,柔轮在柔性轴承的挤压下形成椭圆形,柔轮的长轴方向上,柔轮的轮齿与输入刚轮和输出刚轮的轮齿相啮合,柔轮的短轴方向上,柔轮的轮齿与输入刚轮以及输出刚轮之间具有间隙;输入轴转动时带动凸轮和柔性轴承转动,柔性轴承推动柔轮发生周期性变形,柔轮的长轴绕中心转轴周期性转动,由于输入刚轮的齿数大于柔轮的轮齿齿数且刚轮相对静止,因此可以实现减速传动,由于输出刚轮的齿数大于柔轮的轮齿次数,所以柔轮与输出刚轮之间具有减速传动效果,经过两次降速后,输出刚轮带动输出轴转动,输入轴和输出轴之间的转速比较大,不需要增大柔轮径向尺寸,结构紧凑,速比大,体积小,重量轻。

[0008] 本实用新型进一步设置为:所述柔性轴承具有两个,分别位于所述一级轮齿与所

述凸轮之间以及二级轮齿与凸轮之间。

[0009] 通过上述技术方案,两个柔性轴承可分别对一级轮齿和二级轮齿进行支撑,柔轮可稳定地在输入刚轮和输出刚轮之间进行传动。

[0010] 本实用新型进一步设置为:所述一级轮齿与所述二级轮齿之间的距离为3mm~10mm。

[0011] 通过上述技术方案,柔轮可以提供足够的扭矩,且可以减小输入刚轮和输出刚轮之间的距离,使减速器的装配更加紧凑,减小减速器的体积。

[0012] 本实用新型进一步设置为:所述输出轴上固定连接连接有连接盘,连接盘与输出刚轮固定连接。

[0013] 通过上述技术方案,输出刚轮转动时可通过连接盘带动输出轴转动。

[0014] 本实用新型进一步设置为:所述连接盘远离所述输出轴的一面与所述输入轴转动连接。

[0015] 通过上述技术方案,连接盘可对输入轴靠近输出轴的一端进行支撑,可以减少其他支撑件,减轻减速器的重量,使减速器的装配结构更加紧凑。

[0016] 本实用新型进一步设置为:所述连接盘远离所述输出轴的一面开设有凹槽,凹槽内设有第二轴承,所述输入轴通过第二轴承与输出轴转动连接。

[0017] 通过上述技术方案,第二轴承可以减小输入轴与连接盘之间的摩擦力,降低输入轴与连接盘之间传动过程中产生的热量,减小因输入轴与壳体之间的摩擦造成的磨损。

[0018] 本实用新型进一步设置为:所述输入轴上套接有第一轴承,输入轴通过第一轴承与所述壳体转动连接。

[0019] 通过上述技术方案,第一轴承可以减小输入轴与壳体之间的摩擦力,减小因输入轴与壳体之间的摩擦造成的磨损。

[0020] 本实用新型进一步设置为:所述输出轴上套接有第三轴承,输出轴通过第三轴承与所述壳体转动连接。

[0021] 通过上述技术方案,第三轴承可减小输出轴与壳体之间的摩擦力,减小因输出轴与壳体之间产生的摩擦造成磨损。

[0022] 综上所述,本实用新型具有以下有益效果:

[0023] 1、输入刚轮与一级轮齿之间可实现一次降速,二级轮齿与输出刚轮之间可实现二次降速,经过两次减速,输入轴将转速传递至输出轴后转速可以大大降低,不需要增大柔轮的径向尺寸即可实现大速比传动;

[0024] 2、两个柔性轴承可分别对一级轮齿和二级轮齿进行支撑,提高柔轮传动过程中的稳定性;

[0025] 3、一级轮齿与二级轮齿之间的距离为3mm~10mm,可以减小输入刚轮与输出刚轮之间的距离,减小减速器沿轴向方向的尺寸,减小减速器的体积。

附图说明

[0026] 图1是现有技术中柔轮和刚轮之间传动原理的示意图;

[0027] 图2是本实用新型结构的示意图;

[0028] 图3是体现一级轮齿和二级轮齿结构的示意图;

[0029] 图4是体现壳体结构的示意图。

[0030] 图中,1、壳体;2、输入轴;3、凸轮;4、柔性轴承;5、柔轮;51、一级轮齿;52、二级轮齿;6、输入刚轮;7、输出刚轮;8、连接盘;81、凹槽;9、输出轴;101、第一轴承;102、第二轴承;103、第三轴承;104、刚轮。

具体实施方式

[0031] 以下结合附图对本实用新型作进一步详细说明。

[0032] 实施例:一种谐波减速器,如图2所示,包括壳体1(壳体1的详细结构见图4)以及同轴设置的输入轴2、谐波发生器、柔轮5、输入刚轮6、输出刚轮7和输出轴9,其中,谐波发生器包括固定连接在输入轴2上的凸轮3和抵触套接凸轮3上的柔性轴承4,柔轮5抵触套接在柔性轴承4上,输入刚轮6和输出刚轮7均套接在柔轮5上,凸轮3使柔性轴承4和柔轮5变形呈椭圆状,在柔轮5的长轴方向上,柔轮5的轮齿与输入刚轮6以及输出刚轮7的轮齿相啮合,在柔轮5的短轴方向上,柔轮5的轮齿与输入刚轮6的轮齿以及输出刚轮7的轮齿之间相互分离,输入轴2转动时,凸轮3带动柔性轴承4和柔轮5周期性变形,柔轮5的长轴绕中心轴线转动,实现柔轮5与输入刚轮6以及输出刚轮7之间相传动。

[0033] 如图3所示,柔轮5的轮齿沿轴向具有两排,分别为一级轮齿51和二级轮齿52,输入刚轮6的轮齿数量可以比一级轮齿51的数量多两个,输入刚轮6与一级轮齿51之间的速比为 $i_1=Z_1$ (一级轮齿51的齿数)/2,输出刚轮7的轮齿数量可以比二级轮齿52的数量多两个,输出刚轮7与二级轮齿52之间的速比为 $i_2=Z_2$ (二级轮齿52的齿数)/2,则总速比为 $i=i_1(i_2+1)/(i_1-i_2)$,因此,本减速器的传动速比大,且结构紧凑,占用空间小,重量轻。柔轮5和凸轮3之间的柔性轴承4可以为两个,柔性轴承4分别位于一级轮齿51和凸轮3之间以及二级轮齿52和凸轮3之间,可以分别对一级轮齿51和二级轮齿52进行支撑,一级轮齿51和二级轮齿52可以分别与输入刚轮6和输出刚轮7稳定地相传动,在不增大柔轮5的径向尺寸或减小柔轮5齿宽的情况下可以增大输入轴2和输出轴9之间的速比。

[0034] 如图3所示,一级轮齿51和二级轮齿52之间的距离d可以为3mm~10mm,该距离范围可满足柔轮5传递扭矩的结构强度且可以减小输入刚轮6和输出刚轮7之间的距离,使减速器的装配结构更紧凑,减小减速器的体积。

[0035] 结合图2和图4,输入刚轮6通过螺栓与壳体1固定连接,柔轮5运动时,输出刚轮7相对静止,柔轮5可以达到一级减速的效果。输出轴9靠近输入轴2的一端固定连接连接有连接盘8,连接盘8通过螺栓与输出刚轮7固定连接,柔轮5运动时带动输出刚轮7转动,柔轮5与刚轮之间可以实现二级减速的效果,输出刚轮7通过连接盘8带动输出轴9转动,输入轴2的转速传递至输出刚轮7的过程中经过了两次减速,可以实现大速比减速。

[0036] 结合图2和图4,输入轴2远离输出轴9的一端固定套接有第一轴承101,第一轴承101的外圈外壁与壳体1内壁相抵接;连接盘8中心且靠近输入轴2的一面设有圆柱形凹槽81,输入轴2靠近输出轴9的一端固定套接有第二轴承102,第二轴承102的外壁与凹槽81的内壁相抵接;输出轴9上固定套接有第三轴承103,第三轴承103的外壁与壳体1相抵接,输入轴2和输出轴9之间通过连接盘8和第二轴承102相转动连接,第一轴承101和第三轴承103分别对输入轴2和输出轴9进行支撑,输入轴2和输出轴9分别通过第一轴承101和第三轴承103与壳体1转动连接。

[0037] 工作过程:输入轴2转动时带动凸轮3转动和柔性轴承4转动,柔性轴承4推动柔轮5发生周期性变形,一级轮齿51与输入刚轮6的轮齿相啮合实现一级减速,二级轮齿52与输出刚轮7的轮齿相啮合,使输出刚轮7实现二级减速,输出刚轮7通过连接盘8带动输出轴9转动,将输入轴2传递的转速传递至输出轴9上。

[0038] 本具体实施例仅仅是对本实用新型的解释,其并不是对本实用新型的限制,本领域技术人员在阅读完本说明书后可以根据需要对本实施例做出没有创造性贡献的修改,但只要在本实用新型的权利要求范围内都受到专利法的保护。

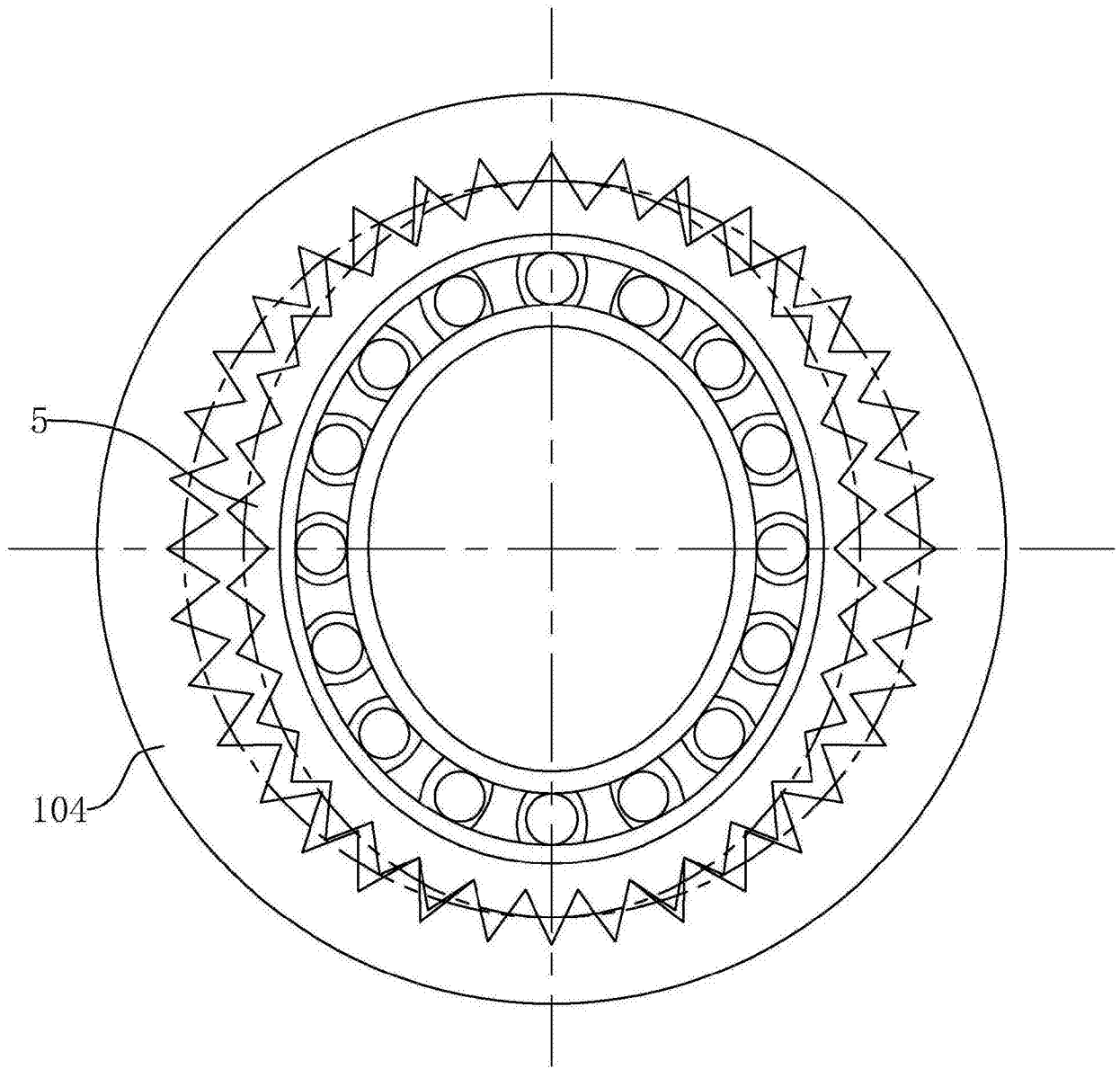


图1

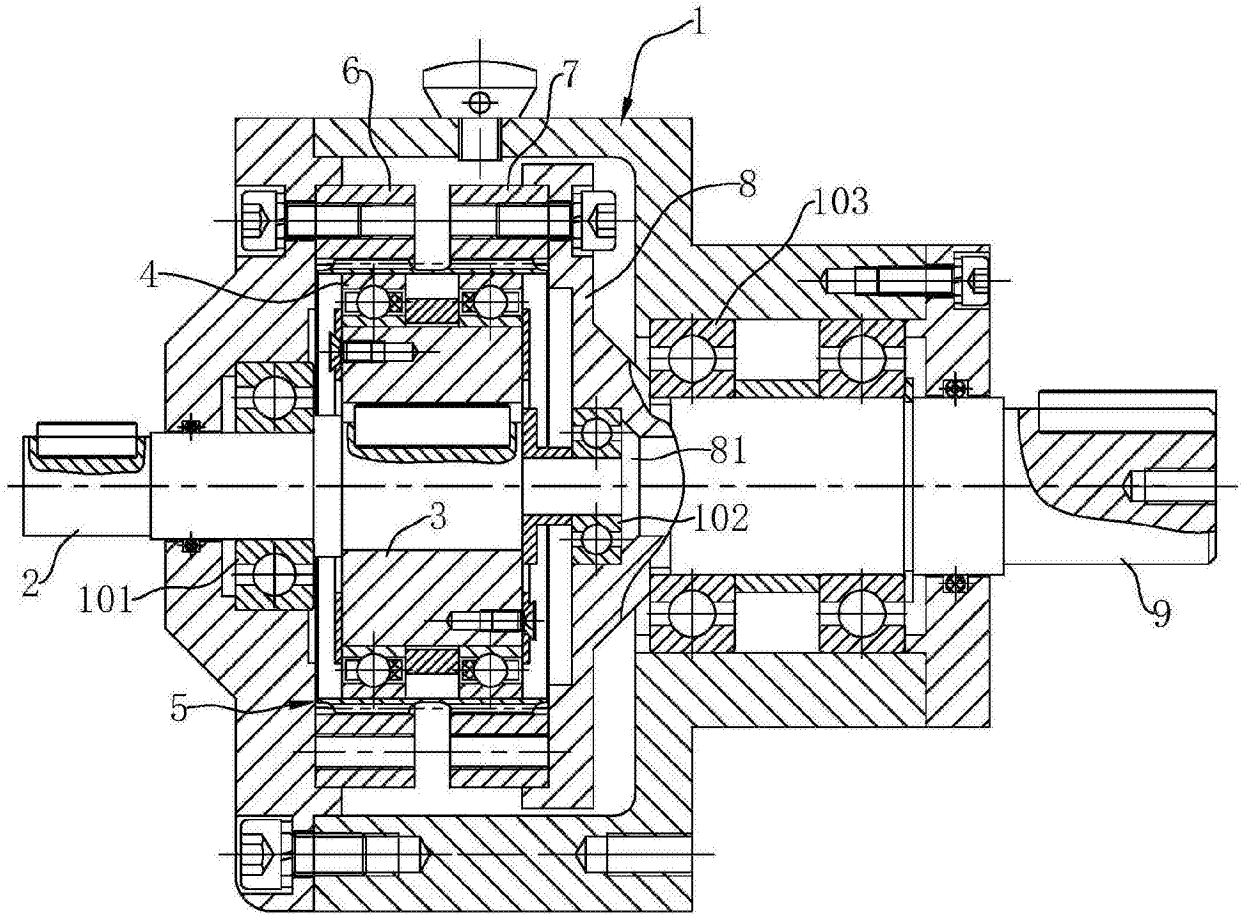


图2

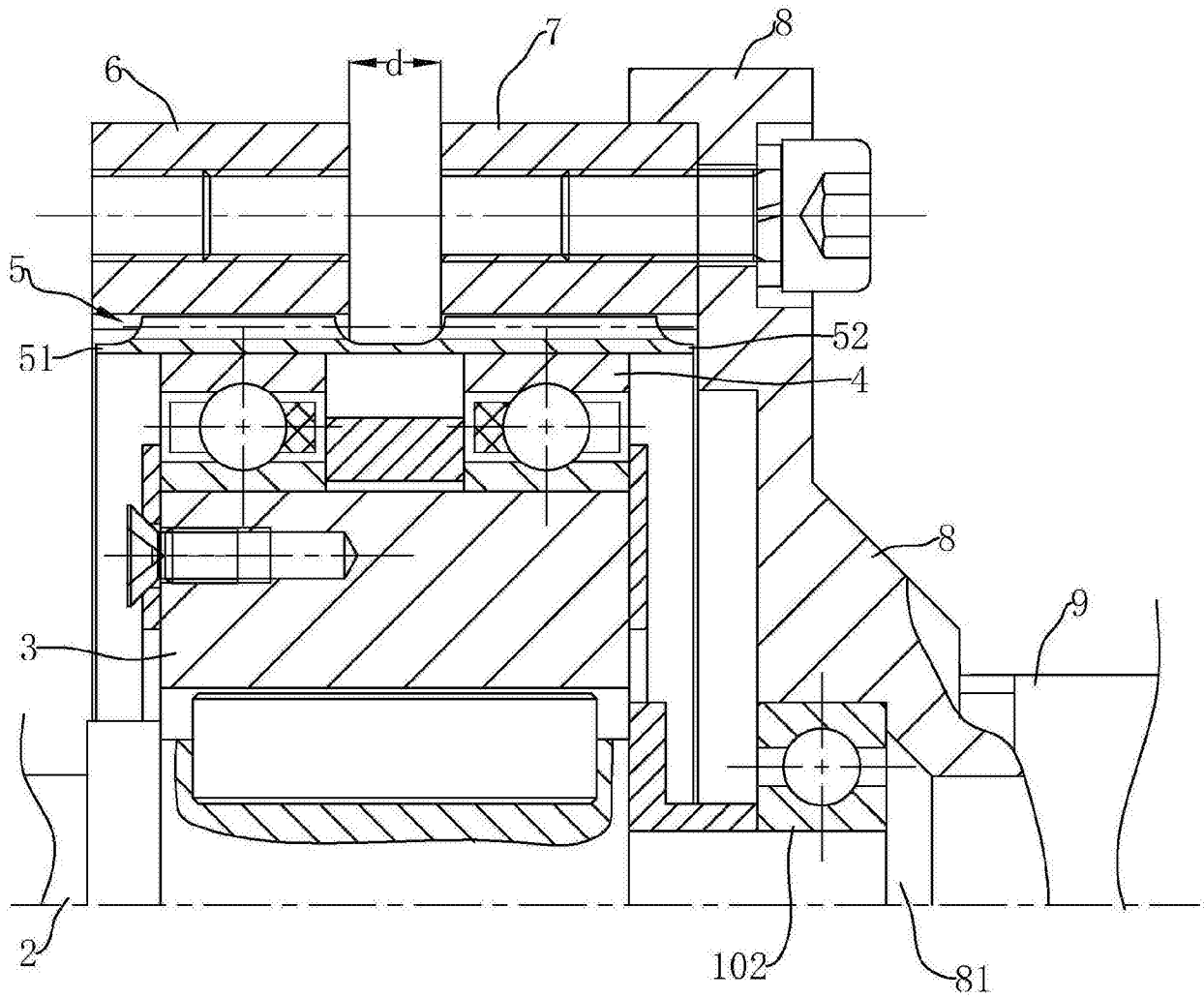


图3

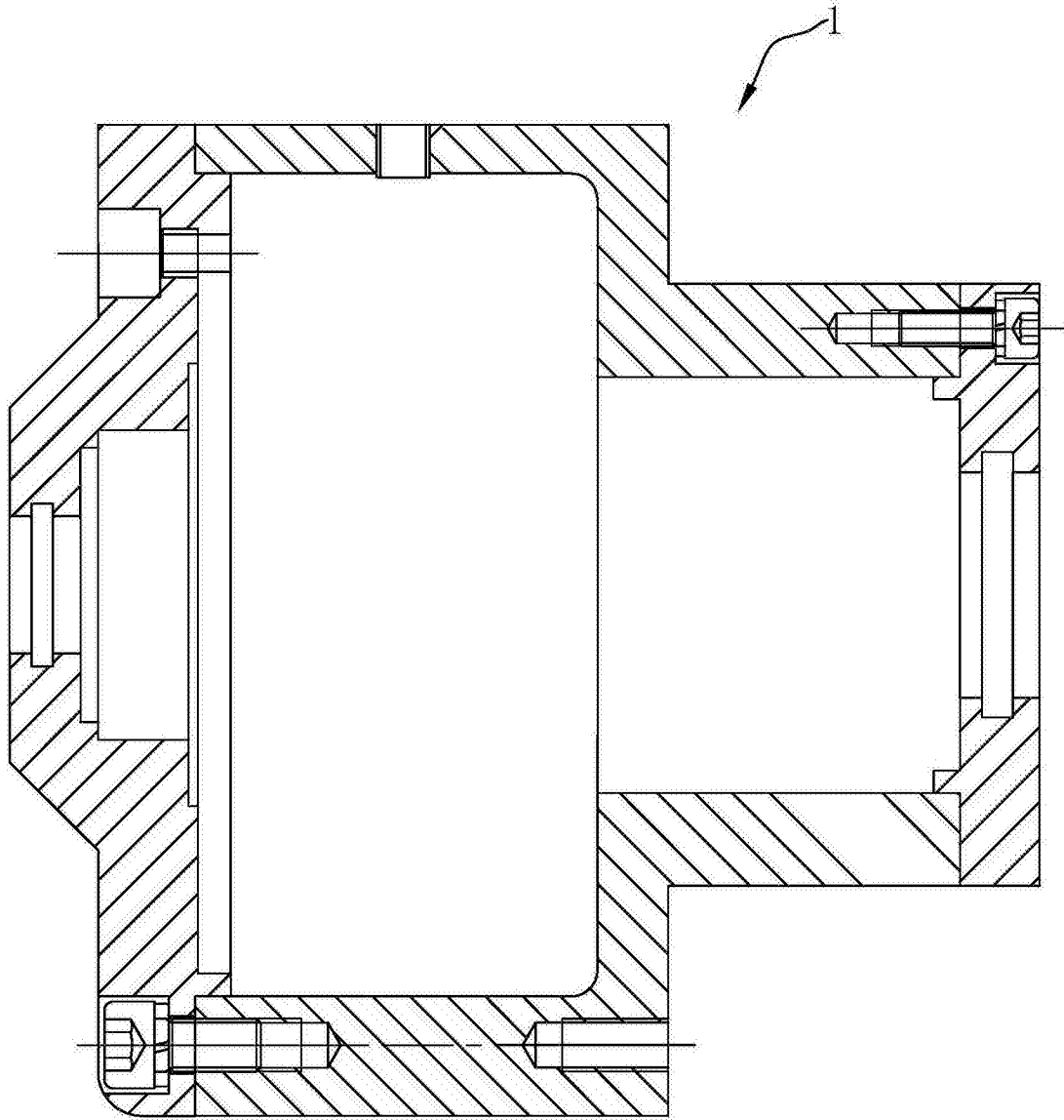


图4