(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207333665 U
(45)授权公告日 2018.05.08

(21)申请号 201721424699.X

(22)申请日 2017.10.31

(73)专利权人 长城汽车股份有限公司
地址 071000 河北省保定市朝阳南大街2266号

(72)发明人 王朝久 赵奎飞 闫世伟 苏艳茜 段红霞 杨志财 刘雪梅

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283
代理人 王丽娜 邝圆晖

(51)Int.Cl.
F16H 57/12(2006.01)
F16H 1/16(2006.01)
B62D 5/04(2006.01)

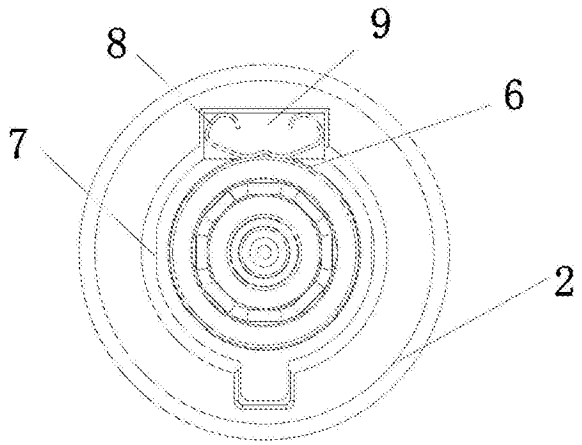
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)实用新型名称

蜗轮蜗杆传动机构的间隙补偿结构、转向系统和车辆

(57)摘要

本实用新型涉及车辆工程领域，提供一种蜗轮蜗杆传动机构的间隙补偿结构、转向系统和车辆，间隙补偿结构设置于壳体和用于支撑蜗杆的轴承之间，衬套包括大致椭圆形的中央轴向通孔，衬套包括与椭圆形的长轴对应的第一方向，沿第一方向，衬套在中央轴向通孔的一侧形成有开口，并且对应于开口在第二端安装孔的内壁形成有安装槽，还包括设置于安装槽中并且沿第一方向分别与安装槽的内壁和轴承相抵，以向轴承施加压力的弹簧，当间隙补偿结构安装到蜗轮蜗杆传动机构时，第一方向垂直于蜗杆的轴向和蜗轮的轴向，以使得蜗杆在弹簧的作用下靠近蜗轮减小中心距，进行间隙补偿，本实用新型的蜗轮蜗杆传动机构的间隙补偿结构结构简单、装配方便且制造成本较低。



CN 207333665 U

1.一种蜗轮蜗杆传动机构的间隙补偿结构，所述蜗轮蜗杆传动机构包括壳体(2)和设置于所述壳体(2)中且彼此相配合的蜗轮(3)和蜗杆(5)，所述蜗杆(5)包括连接于电机的第一端和背离所述电机的第二端，所述壳体(2)上形成有第二端安装孔，所述第二端安装孔内设置有所述间隙补偿结构，所述间隙补偿结构包括套设于第二端安装孔内的衬套(7)，所述蜗轮蜗杆传动机构还包括套设于所述衬套(7)中以用于支撑所述蜗杆(5)的第二端的轴承(6)，所述衬套(7)包括大致椭圆形的中央轴向通孔(71)，所述衬套(7)包括与所述大致椭圆形的中央轴向通孔(71)的长轴对应的第一方向，当所述间隙补偿结构安装到所述蜗轮蜗杆传动机构时，所述第一方向垂直于所述蜗杆(5)的轴向和所述蜗轮(3)的轴向，其特征在于，沿所述第一方向，所述衬套(7)在所述中央轴向通孔(71)的一侧形成有开口(72)，并且对应于所述开口(72)在所述第二端安装孔的内壁形成有安装槽(9)，所述间隙补偿结构还包括设置于所述安装槽(9)中并且沿所述第一方向分别与所述安装槽(9)的内壁和所述轴承(6)相抵，以用于向所述轴承(6)施加压力的弹簧(8)。

2.根据权利要求1所述的蜗轮蜗杆传动机构的间隙补偿结构，其特征在于，所述弹簧(8)通过金属片大致绕成一圈而形成，所述弹簧(8)包括位于中央的通孔(81)，所述弹簧(8)的外表面的一侧用于与所述轴承(6)相抵、相对的另一侧用于与所述安装槽(9)的内壁相抵。

3.根据权利要求2所述的蜗轮蜗杆传动机构的间隙补偿结构，其特征在于，当所述弹簧(8)安装到所述安装槽(9)时，所述弹簧(8)相对于所述中央轴向通孔(71)的长轴所在轴线为对称的，并且所述弹簧(8)的外表面在所述一侧具有向外凸出并相对于所述轴线对称的两个弹簧支撑点(82)，以用于与所述轴承(6)的外表面相抵，所述弹簧(8)的外表面在所述另一侧具有向外凸出并相对于所述轴线对称的两个弹簧受压点(83)，以用于与所述安装槽(9)的内壁相抵。

4.根据权利要求3所述的蜗轮蜗杆传动机构的间隙补偿结构，其特征在于，所述金属片的两个端部彼此间隔以使得所述弹簧(8)形成有弹簧开口，并且所述金属片在靠近端部处向外拱起，以形成所述弹簧支撑点(82)或所述弹簧受压点(83)中的一者。

5.根据权利要求3所述的蜗轮蜗杆传动机构的间隙补偿结构，其特征在于，所述金属片的两个端部交错地分别形成有缺口(84)和延伸弹片(85)，以使得所述两个端部中的一者的所述延伸弹片(85)沿着另一者的所述缺口(84)延伸，并且所述延伸弹片(85)的外端倾斜向上延伸，以形成所述弹簧支撑点(82)或所述弹簧受压点(83)中的一者。

6.根据权利要求1所述的蜗轮蜗杆传动机构的间隙补偿结构，其特征在于，所述衬套(7)的位于所述开口(72)处的两个端部具有垂直于所述第一方向所截取的端部表面。

7.根据权利要求1所述的蜗轮蜗杆传动机构的间隙补偿结构，其特征在于，所述衬套(7)上形成有沿径向向外延伸出的衬套限位凸台(73)，所述壳体(2)在所述第二端安装孔外侧形成有用于与衬套限位凸台(73)相配合的定位槽。

8.根据权利要求1-7中任意一项所述的蜗轮蜗杆传动机构的间隙补偿结构，其特征在于，所述蜗轮蜗杆传动机构还包括抵着所述间隙补偿结构的朝向所述壳体(2)外的一端安装于所述壳体(2)上的螺塞(1)。

9.一种转向系统，所述转向系统包括蜗轮蜗杆传动系统，其特征在于，所述转向系统还设置有权利要求1-8中任意一项所述的蜗轮蜗杆传动机构的间隙补偿结构。

10.一种车辆,其特征在于,设置有权利要求9所述的转向系统。

蜗轮蜗杆传动机构的间隙补偿结构、转向系统和车辆

技术领域

[0001] 本实用新型涉及车辆工程技术领域，特别涉及一种蜗轮蜗杆传动机构的间隙补偿结构、一种转向系统和一种车辆。

背景技术

[0002] 电动助力转向系统安装在汽车方向盘下部，起到助力转向作用，电动助力转向系统包括管柱助力部分，其由电机和减速机构组成，电动机输出的扭矩通过电机连接机构传递到减速机构，经过减速增扭，作用在输出轴上，实现电动助力转向。助力单元是电动助力转向系统的重要一部分，通常包括控制器、传感器单元、电机和蜗轮蜗杆机构等，工作时当传感器检测到扭矩变化时，能够将信号反馈给控制器，由控制器控制电机转动从而输出扭矩，电机扭矩通过蜗轮蜗杆啮合运动实现减速增扭，进而将扭矩传递给其他转向单元，实现助力。

[0003] 对于其中的蜗轮蜗杆机构，存在的问题是，啮合相对位移大，工作过程中蜗轮蜗杆会产生磨损。目前常用的减速机构，蜗轮蜗杆之间的配合结构包括两种，一种为定中心距配合结构，一种可调中心距配合结构。其中，定中心距配合结构对对壳体、蜗轮和蜗杆等的加工要求、材质要求较高，在助力过程中，壳体、蜗轮和蜗杆零件因加工精度不够或长期啮合过程中磨损，会造成啮合间隙的出现，间隙会使转向系统产生振动或异响，将直接影响汽车的转向助力性能，产生异响。因此，作为改进，采用可调中心距配合结构，设置间隙补偿结构，即获得间隙自动补偿的蜗轮蜗杆结构，从而有效减小因蜗轮和蜗杆磨损产生的间隙，提高转向管柱性能，提升用户使用感受。

[0004] 现有的间隙补偿结构通常包括螺塞、调整衬套、销以及螺旋弹簧等，直接或间接径向作用于蜗杆，通过对蜗杆施加径向力进行间隙补偿。这种机构对间隙补偿效果良好，但存在的问题是零件较多、制作成本高且装配复杂。

[0005] 现有的另一种常用的间隙补偿结构包括叶片弹簧、调整衬套和O型垫圈，通过叶片弹簧的杠杆力来作用于蜗杆，从而调整间隙，但是这种结构中，叶片弹簧需要从外部安装，导致密封性难以保证，并且同时也存在零件较多、制作成本高且装配复杂的问题。

实用新型内容

[0006] 有鉴于此，本实用新型旨在提出一种蜗轮蜗杆传动机构的间隙补偿结构，所述间隙补偿结构结构简单、装配方便且制造成本较低，或者至少本实用新型提供一种蜗轮蜗杆传动机构的间隙补偿结构的替换方式。

[0007] 为达到上述目的，本实用新型的技术方案是这样实现的：

[0008] 一种蜗轮蜗杆传动机构的间隙补偿结构，所述蜗轮蜗杆传动机构包括壳体和设置于所述壳体中且彼此相配合的蜗轮和蜗杆，所述蜗杆包括连接于电机的第一端和背离所述电机的第二端，所述壳体上形成有第二端安装孔，所述第二端安装孔内设置有所述间隙补偿结构，所述间隙补偿结构包括套设于第二端安装孔内的衬套，所述蜗轮蜗杆传动机构还

包括套设于所述衬套中以用于支撑所述蜗杆的第二端的轴承，所述衬套包括大致椭圆形的中央轴向通孔，所述衬套包括与所述大致椭圆形的中央轴向通孔的长轴对应的第一方向，当所述间隙补偿结构安装到所述蜗轮蜗杆传动机构时，所述第一方向垂直于所述蜗杆的轴向和所述蜗轮的轴向，沿所述第一方向，所述衬套在所述中央轴向通孔的一侧形成有开口，并且对应于所述开口在所述第二端安装孔的内壁形成有安装槽，所述间隙补偿结构还包括设置于所述安装槽中并且沿所述第一方向分别与所述安装槽的内壁和所述轴承相抵，以用于向所述轴承施加压力的弹簧。

[0009] 在上述技术方案中，在将上述间隙补偿结构安装到蜗轮蜗杆传动机构中时，预先对弹簧施加一定力，使其产生形变，然后到安装槽中，此时，弹簧安装到安装槽中并产生形变，安装后蜗轮和蜗杆的中心距为设计中心距，当弹簧处于自由状态时，蜗轮和蜗杆的中心距小于设计中心距。安装好后，处于压缩状态的弹簧始终对轴承施加压力，弹簧的恢复力克服轴承与衬套的摩擦力，使蜗杆产生靠近蜗轮的趋势，并且当蜗轮和蜗杆之间的啮合因摩擦而产生间隙时，蜗杆在弹簧的作用下靠近蜗轮减小中心距，进行间隙补偿，通过所述间隙补偿结构，能够有效降低蜗轮、蜗杆和壳体三者的加工啮合间隙要求，补偿蜗轮和蜗杆磨损后的间隙，本实用新型的蜗轮蜗杆传动机构的间隙补偿结构结构简单、装配方便且制造成本较低，或者至少可以作为现有间隙补偿结构的一种可选择替换方式。

[0010] 优选地，所述弹簧通过金属片大致绕成一圈而形成，所述弹簧包括位于中央的通孔，所述弹簧的外表面的一侧用于与所述轴承相抵、相对的另一侧用于与所述安装槽的内壁相抵。

[0011] 优选地，当所述弹簧安装到所述安装槽时，所述弹簧相对于所述中央轴向通孔的长轴所在轴线为对称的，并且所述弹簧的外表面在所述一侧具有向外凸出并相对于所述轴线对称的两个弹簧支撑点，以用于与所述轴承的外表面相抵，所述弹簧的外表面在所述另一侧具有向外凸出并相对于所述轴线对称的两个弹簧受压点，以用于与所述安装槽的内壁相抵。

[0012] 优选地，所述金属片的两个端部彼此间隔以使得所述弹簧形成有弹簧开口，并且所述金属片在靠近端部处向外拱起，以形成所述弹簧支撑点或所述弹簧受压点中的一者。

[0013] 优选地，所述金属片的两个端部交错地分别形成有缺口和延伸弹片，以使得所述两个端部中的一者的所述延伸弹片沿着另一者的所述缺口延伸，并且所述延伸弹片的外端倾斜向上延伸，以形成所述弹簧支撑点或所述弹簧受压点中的一者。

[0014] 优选地，所述衬套的位于所述开口处的两个端部具有垂直于所述第一方向所截取的端部表面。

[0015] 优选地，所述衬套上形成有沿径向向外延伸出的衬套限位凸台，所述壳体在所述第二端安装孔外侧形成有用于与衬套限位凸台相配合的定位槽。

[0016] 优选地，所述蜗轮蜗杆传动机构还包括抵着所述间隙补偿结构的朝向所述壳体外的一端安装于所述壳体上的螺塞。

[0017] 本实用新型还提供一种转向系统，所述转向系统包括蜗轮蜗杆传动系统，所述转向系统还设置有所述的蜗轮蜗杆传动机构的间隙补偿结构。

[0018] 通过使用所述间隙补偿结构，解决了因蜗杆和蜗轮之间间隙变大所导致异响产生的噪音、振动问题，对提高EPS总成质量具有积极的意义。

[0019] 另外，本实用新型还提供一种车辆，设置有所述的转向系统。

[0020] 本实用新型的其它特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0021] 构成本实用新型的一部分的附图用来提供对本实用新型的进一步理解，本实用新型的示意性实施方式及其说明用于解释本实用新型，并不构成对本实用新型的不当限定。在附图中：

[0022] 图1为本实用新型的一种实施方式的所述的蜗轮蜗杆传动机构的间隙补偿结构应用于转向系统的局部剖视图；

[0023] 图2为显示本实用新型的间隙补偿结构的装配图，为沿蜗杆的轴向从蜗杆的第二端观察；

[0024] 图3为图2中弹簧的结构示意图；

[0025] 图4为能够用于图2中的间隙补偿结构的另一种实施方式的弹簧的结构示意图；

[0026] 图5为图2中的衬套的结构示意图。

[0027] 附图标记说明：

[0028] 1 螺塞 2 壳体

[0029] 3 蜗轮 4 蜗轮轴

[0030] 5 蜗杆 6 轴承

[0031] 7 衬套 8 弹簧

[0032] 9 安装槽

[0033] 71 中央轴向通孔 72 开口

[0034] 73 衬套限位凸台

[0035] 81 通孔 82 弹簧支撑点

[0036] 83 弹簧受压点 84 缺口

[0037] 85 延伸弹片

具体实施方式

[0038] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本实用新型中的实施方式及实施方式中的特征可以相互组合。

[0039] 在本实用新型中，需要理解的是，术语“轴向”、“径向”、“周向”、“朝向”、“背离”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，也与实际使用的方位或位置关系相对应；使用的方位词如“上、下、左、右”通常是指参考附图所示的上、下、左、右；“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内、外；仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0040] 下面将参考附图并结合实施方式来详细说明本实用新型。

[0041] 根据本实用新型的第一方面，提供了一种蜗轮蜗杆传动机构的间隙补偿结构，所述蜗轮蜗杆传动机构包括壳体2和设置于所述壳体2中且彼此相配合的蜗轮3和蜗杆5，所述蜗杆5包括连接于电机的第一端和背离所述电机的第二端，所述壳体2上形成有第二端安装

孔，所述第二端安装孔内设置有所述间隙补偿结构，所述间隙补偿结构包括套设于第二端安装孔内的衬套7，所述蜗轮蜗杆传动机构还包括套设于所述衬套7中以用于支撑所述蜗杆5的第二端的轴承6，所述衬套7包括大致椭圆形的中央轴向通孔71，所述衬套7包括与所述大致椭圆形的中央轴向通孔71的长轴对应的第一方向，当所述间隙补偿结构安装到所述蜗轮蜗杆传动机构时，所述第一方向垂直于所述蜗杆5的轴向和所述蜗轮3的轴向，沿所述第一方向(蜗轮3相对于蜗杆5的靠近方向)，所述衬套7在所述中央轴向通孔71的一侧形成有开口72，并且对应于所述开口72在所述第二端安装孔的内壁形成有安装槽9，所述间隙补偿结构还包括设置于所述安装槽9中并且沿所述第一方向分别与所述安装槽9的内壁和所述轴承6相抵，以用于向所述轴承6施加压力的弹簧8。

[0042] 对于蜗轮蜗杆传动机构，蜗轮3由蜗轮轴4提供动力，蜗轮3和蜗杆5在啮合时，由于蜗轮蜗杆传动机构不仅传递力矩同时蜗轮3和蜗杆5存在相对位移，蜗轮3和蜗杆5啮合面受力较大，容易出现磨损，导致蜗轮3和蜗杆5中心距增大，啮合产生间隙，传动过程中，尤其是用于电动助力转向系统用于换向时，容易产生异响。在上述技术方案中，衬套7包括大致椭圆形的中央轴向通孔71，以用于安装轴承6，用于支撑蜗杆5的轴承6能够在大致椭圆形的中央轴向通孔71中沿其长轴方向(第一方向)移动。在将上述间隙补偿结构安装到蜗轮蜗杆传动机构中时，预先对弹簧8施加一定力，使其产生形变，然后安装到安装槽9中，此时，弹簧8安装到安装槽9中并产生形变，安装后蜗轮3和蜗杆5的中心距为设计中心距，当弹簧8处于自由状态时，蜗轮3和蜗杆5的中心距小于设计中心距。安装好后，处于压缩状态的弹簧8始终对轴承6施加压力(所述压力方向朝向图1中的向下的方向)，弹簧8的恢复力克服轴承6与衬套7的摩擦力，使蜗杆5产生靠近蜗轮3的趋势，并且当蜗轮3和蜗杆5之间的啮合因摩擦而产生间隙时，蜗杆5在弹簧8的作用下靠近蜗轮3减小中心距，进行间隙补偿，通过所述间隙补偿结构，能够有效降低蜗轮3、蜗杆5和壳体2三者的加工啮合间隙要求，补偿蜗轮3和蜗杆5磨损后的间隙，本实用新型的蜗轮蜗杆传动机构的间隙补偿结构结构简单、零件数量少、装配方便且制造成本较低，或者至少可以作为现有间隙补偿结构的一种可选择替换方式。

[0043] 其中，参见图2，本实施方式中，作为一种简单的形式，所述弹簧8通过金属片大致绕成一圈而形成，所述弹簧8包括位于中央的通孔81，所述弹簧8的外表面的一侧用于与所述轴承6相抵、相对的另一侧用于与所述安装槽9的内壁相抵。

[0044] 可以理解的是，此处所采用的弹簧8可以为金属片完全环绕形成的完整的大致环形(例如形成为圆筒状弹性体)或者其它类似环形的异型弹簧，当然金属片也可以不绕成一个完整的圈，例如可以形成有开口，如图3中所示。当然，还可以理解的是，其它形式的弹簧也是可以使用的，例如S形异型弹簧、Z形异型弹簧等。

[0045] 本申请中重点提供两种弹簧的具体实施方式，分别如图3和图4所示，而图3所示的弹簧在间隙补偿结构中的安装形式具体参见图2。

[0046] 优选地，当所述弹簧8安装到所述安装槽9时，所述弹簧8相对于所述中央轴向通孔71的长轴所在轴线为对称的，并且所述弹簧8的外表面在所述一侧具有向外凸出并相对于所述轴线对称的两个弹簧支撑点82，以用于与所述轴承6的外表面相抵，所述弹簧8的外表面在所述另一侧具有向外凸出并相对于所述轴线对称的两个弹簧受压点83，以用于与所述安装槽9的内壁相抵。在这种情况下，弹簧8的结构为相对于所述中央轴向通孔71的长轴所在轴线对称的，理想情况下，弹簧8提供给轴承6的力将为沿所述第一方向的，即沿图2中的

向下的方向，这样使得轴承6在所述中央轴向通孔71中的运动将朝向所述第一方向，以更好地补偿蜗轮3和蜗杆5磨损后的间隙而又尽量不会造成其它影响。

[0047] 参见图3，在弹簧8的第一种实施方式中，所述金属片的两个端部彼此间隔以使得所述弹簧8形成有弹簧开口，并且所述金属片在靠近端部处向外拱起，以形成所述弹簧支撑点82或所述弹簧受压点83中的一者。

[0048] 并且，参见图2，当这种形式的弹簧8安装到安装槽9中时，优选地，弹簧8的左右两侧与安装槽9的内侧壁相抵，以提高弹簧8在安装槽9中的安装稳定性。

[0049] 参见图4，在弹簧8的第一种实施方式中，所述金属片的两个端部交错地分别形成有缺口84和延伸弹片85，以使得所述两个端部中的一者的所述延伸弹片85沿着另一者的所述缺口84延伸，并且所述延伸弹片85的外端倾斜向上延伸，以形成所述弹簧支撑点82或所述弹簧受压点83中的一者。

[0050] 本实施方式中，衬套7的结构简单而容易加工制造，优选地，所述衬套7的位于所述开口72处的两个端部具有垂直于所述第一方向所截取的端部表面，参见图2可以理解，这样可以使得衬套7在不干涉弹簧8的前提下更好地或者更多地包围所述轴承6，即使得不干涉弹簧8的前提下延长包围所述轴承6的长度。

[0051] 并且，参见图5，优选地，所述衬套7上形成有沿径向向外延伸出的衬套限位凸台73，所述壳体2在所述第二端安装孔外侧形成有用于与衬套限位凸台73相配合的定位槽。当所述衬套7安装到所述第二端安装孔时，所述衬套限位凸台73与所述壳体2的定位槽配合，以防止所述衬套7朝向所述壳体2内部窜动，并且有效防止间隙补偿结构绕蜗杆5的轴进行转动，保证间隙补偿结构与蜗杆5的相对位置。

[0052] 另外，所述蜗轮蜗杆传动机构还包括抵着所述间隙补偿结构的朝向所述壳体2外的一端安装于所述壳体2上的螺塞1。当间隙补偿结构安装好后，用螺塞1固定，确保其不产生轴向移动。

[0053] 可以理解的是，本实用新型的蜗轮蜗杆传动机构的间隙补偿结构可以用于电动助力转向系统，也可以用于其它任意使用的具有蜗轮蜗杆传动机构的系统、设备或装置中。

[0054] 根据本实用新型的第二方面，提供了一种转向系统，所述转向系统包括蜗轮蜗杆传动系统，所述转向系统还设置有本实用新型所述的蜗轮蜗杆传动机构的间隙补偿结构。

[0055] 其中，所述转向系统可以为电动助力转向系统，通过使用所述间隙补偿结构，解决了因蜗杆5和蜗轮3之间间隙变大所导致异响产生的噪音、振动问题，对提高EPS总成质量具有积极的意义。

[0056] 根据本实用新型的第三方面，还提供了一种车辆，设置有本实用新型所述的转向系统。

[0057] 以上结合附图详细描述了本实用新型的优选实施方式，但是，本实用新型并不限于此。在本实用新型的技术构思范围内，可以对本实用新型的技术方案进行多种简单变型。包括各个具体技术特征以任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复，本实用新型对各种可能的组合方式不再另行说明。但这些简单变型和组合同样应当视为本实用新型所公开的内容，均属于本实用新型的保护范围。

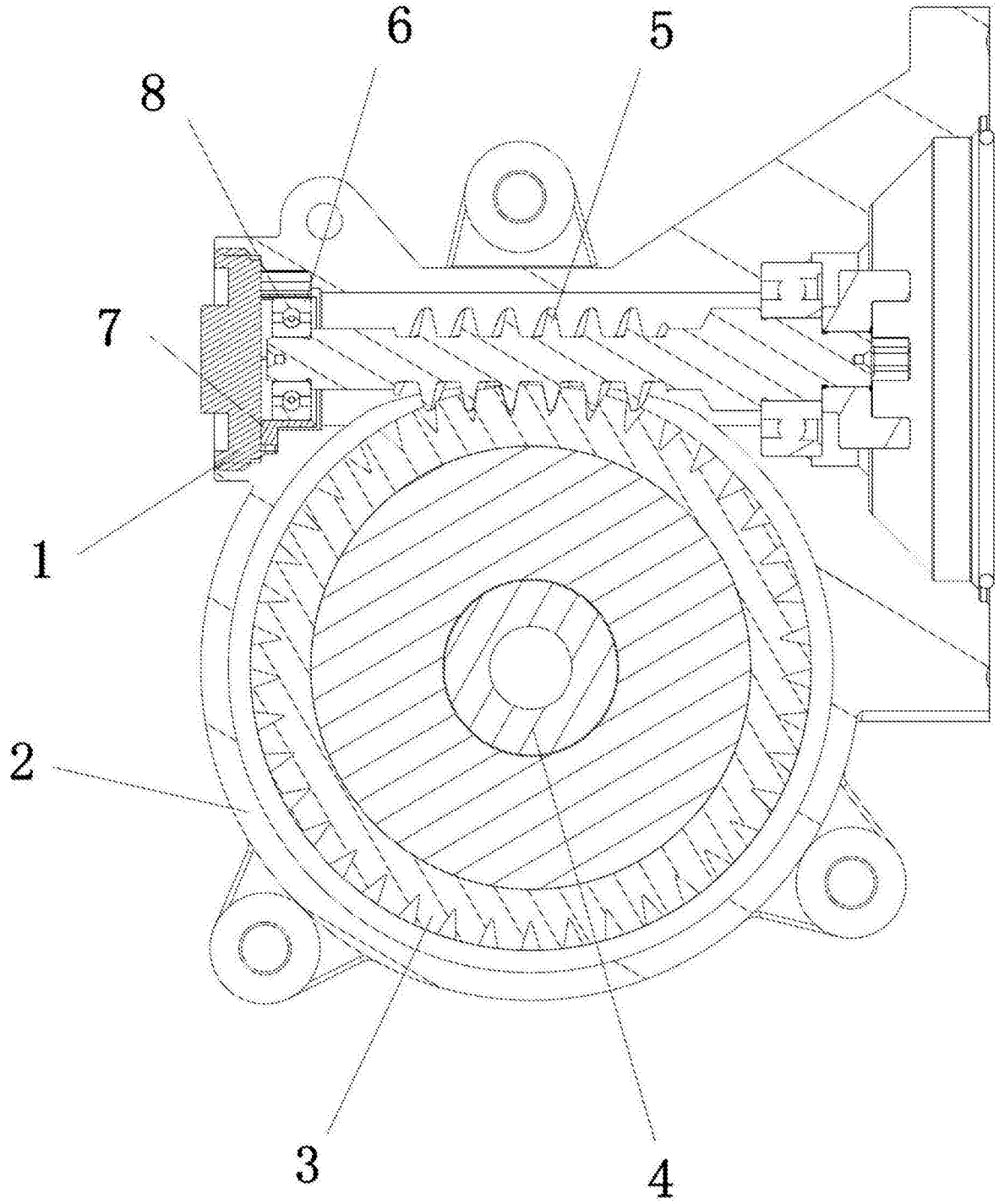


图1

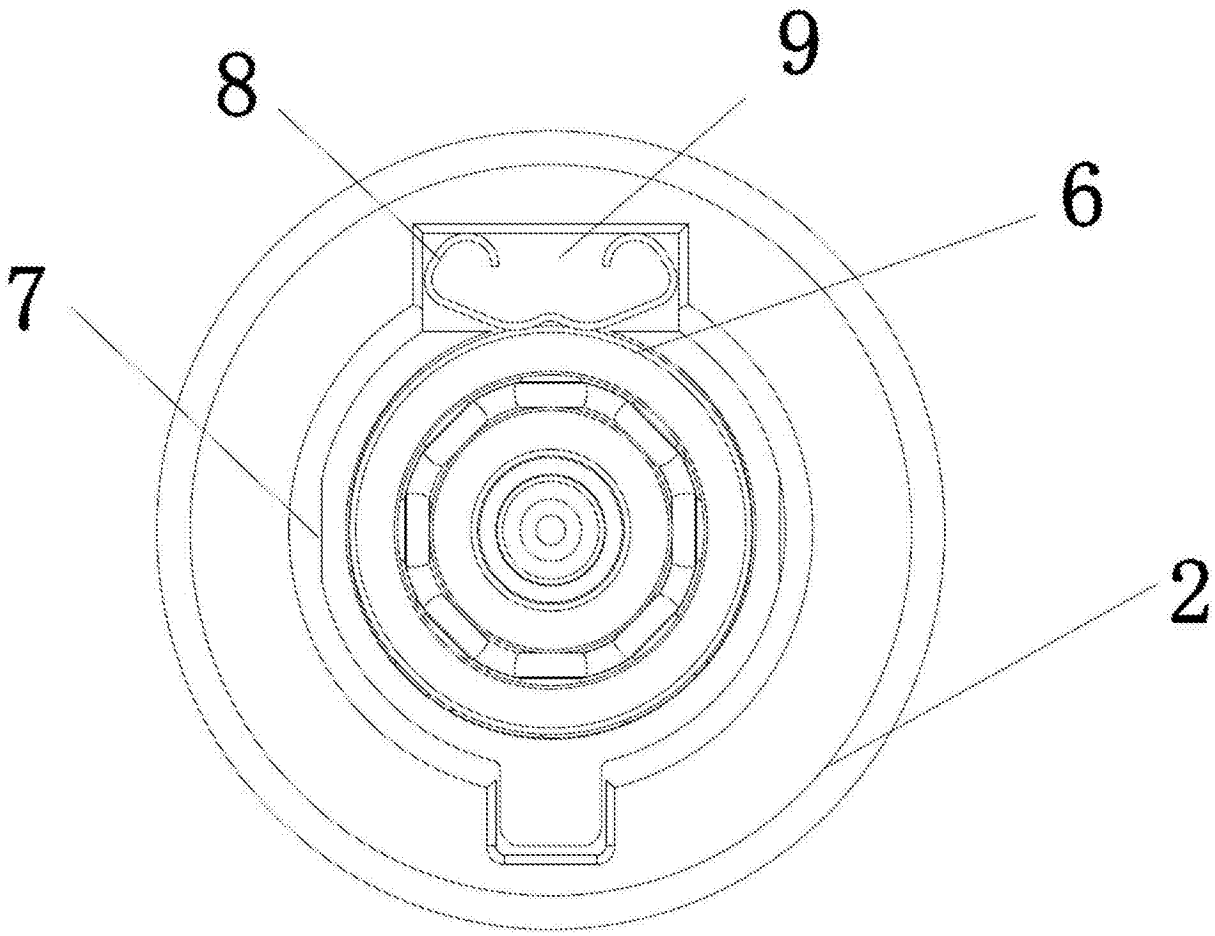


图2

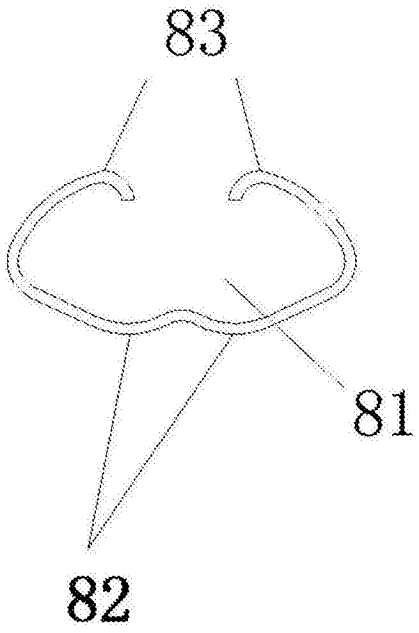


图3

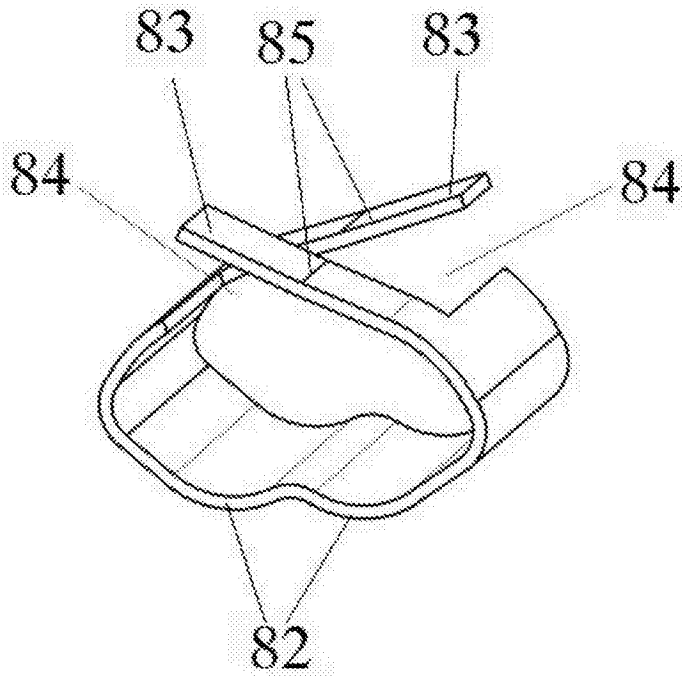


图4

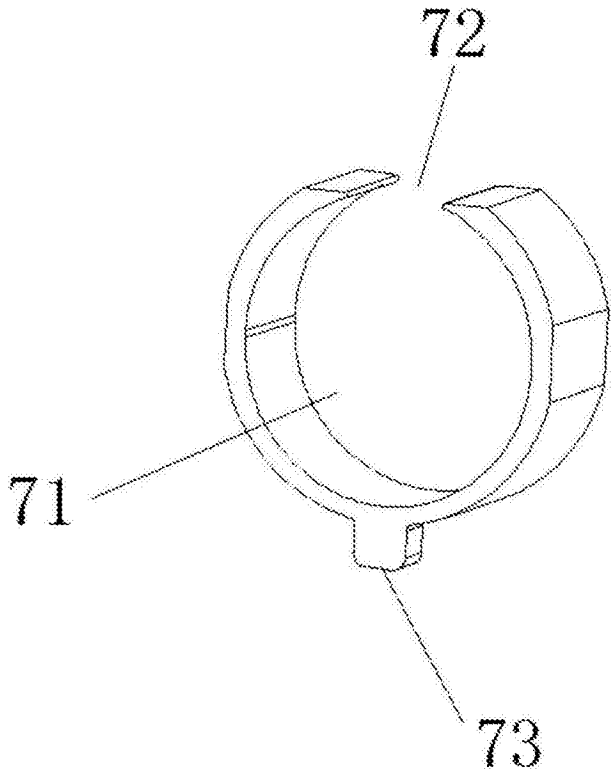


图5