



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209513114 U

(45)授权公告日 2019.10.18

(21)申请号 201920437337.7

(22)申请日 2019.04.02

(73)专利权人 无锡川克智能电机有限公司

地址 214000 江苏省无锡市新吴区硕放街
道新秦路9号

(72)发明人 吴俊 周奇 胡帅

(74)专利代理机构 无锡松禾知识产权代理事务
所(普通合伙) 32316

代理人 朱亮淞

(51) Int. Cl.

G01L 3/02(2006.01)

G01L 1/22(2006.01)

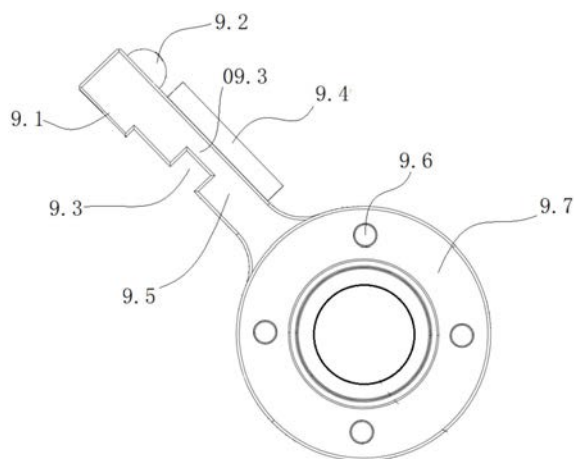
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

一种自行车的五通力矩传感器

(57)摘要

本实用新型公开了一种自行车的五通力矩传感器,包括连接环体,所述连接环体的外侧一体化连接有传力臂,所述传力臂的一侧贴设有应变片,所述传力臂的末端靠近所述应变片的一侧固定设置有硬质半球体;本实用新型的结构简单,该力矩传感器将太阳轮组件所承受的扭矩转化成静态传力臂的弯矩,应变片贴合处的中部位置形成局部窄段;该局部窄段能形成相对较大的应变量,进而可以提高应变片检测精度。



1. 一种自行车的五通力矩传感器,其特征在于:包括连接环体(9.7),所述连接环体(9.7)的外侧一体化连接有传力臂(9.5),所述传力臂(9.5)的一侧贴设有应变片(9.4),所述传力臂(9.5)的末端靠近所述应变片(9.4)的一侧固定设置有硬质半球体(9.2)。

2. 根据权利要求1所述的一种自行车的五通力矩传感器,其特征在于:所述传力臂(9.5)的末端远离所述应变片(9.4)的一侧一体化设置有凸台(9.1)。

3. 根据权利要求1所述的一种自行车的五通力矩传感器,其特征在于:所述传力臂(9.5)呈长矩形结构,且所述传力臂(9.5)的长度延伸线经过所述连接环体(9.7)的圆心。

4. 根据权利要求1所述的一种自行车的五通力矩传感器,其特征在于:所述连接环体(9.7)上呈圆周阵列均布有若干法兰孔(96)。

5. 根据权利要求1所述的一种自行车的五通力矩传感器,其特征在于:所述应变片(9.4)位于所述传力臂(9.5)中部位置,所述传力臂(9.5)远离所述应变片(9.4)一侧设置有矩形缺槽(9.3),所述矩形缺槽(9.3)位于所述应变片(9.4)的贴合处的中部位置,使应变片(9.4)贴合处的中部位置形成局部窄段(093)。

一种自行车的五通力矩传感器

技术领域

[0001] 本实用新型属于助力自行车领域。

背景技术

[0002] 现有的助力自行车的测扭力用的变片需要安装在始终在转动的中轴上,其滑环,电刷连接连接方式容易发生接触不良、信号传输不稳定,而且旋转状态的中轴始终具有离心力,再加上颠簸路段,其应变片容易发生松动,脱落现象,进而造成测力不准的现象。

发明内容

[0003] 发明目的:为了克服现有技术中存在的不足,本实用新型提供一种自行车的五通力矩传感器。

[0004] 技术方案:为实现上述目的,本实用新型的一种自行车的五通力矩传感器,包括连接环体,所述连接环体的外侧一体化连接有传力臂,所述传力臂的一侧贴设有应变片,所述传力臂的末端靠近所述应变片的一侧固定设置有硬质半球体。

[0005] 进一步的,所述传力臂的末端远离所述应变片的一侧一体化设置有凸台。

[0006] 进一步的,所述传力臂呈长矩形结构,且所述传力臂的长度延伸线经过所述连接环体的圆心。

[0007] 进一步的,所述连接环体上呈圆周阵列均布有若干法兰孔。

[0008] 进一步的,所述应变片位于所述传力臂中部位置,所述传力臂远离所述应变片一侧设置有矩形缺槽,所述矩形缺槽位于所述应变片的贴合处的中部位置,使应变片贴合处的中部位置形成局部窄段。

[0009] 有益效果:本实用新型的结构简单,该力矩传感器将太阳轮组件所承受的扭矩转化成静态传力臂的弯矩,应变片贴合处的中部位置形成局部窄段;该局部窄段能形成相对较大的应变量,进而可以提高应变片检测精度。

附图说明

[0010] 附图1为本五通传动系统的整体装配体;

[0011] 附图2为五通传动系统的拆卸示意图;

[0012] 附图3为行星轮系爆炸示意图;

[0013] 附图4为力矩传感器结构示意图;

[0014] 附图5为未放置力矩传感器的自行车五通箱体的内侧局部示意图;

[0015] 附图6为在附图5的基础上放置力矩传感器结构的示意图。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本发明作更进一步的说明。

[0017] 如图4所示的一种自行车的五通力矩传感器,包括连接环体9.7,所述连接环体9.7

的外侧一体化连接有传力臂9.5,所述传力臂9.5的一侧贴设有应变片9.4,传力臂9.5受弯矩产生微小变形后引起应变片9.4的电桥电阻值变化,应变电桥电阻的变化转变为电信号的变化从而实现力矩测量;所述传力臂9.5的末端靠近所述应变片9.4的一侧固定设置有硬质半球体9.2;所述传力臂9.5的末端远离所述应变片9.4的一侧一体化设置有凸台9.1;所述传力臂9.5呈长矩形结构,且所述传力臂9.5的长度延伸线经过所述连接环体9.7的圆心;所述连接环体9.7上呈圆周阵列均布有若干法兰孔96;所述应变片9.4位于所述传力臂9.5中部位置,所述传力臂9.5远离所述应变片9.4一侧设置有矩形缺槽9.3,所述矩形缺槽9.3位于所述应变片9.4的贴合处的中部位置,使应变片9.4贴合处的中部位置形成局部窄段093;该局部窄段093能形成相对较大的应变量,进而可以提高应变片9.4检测精度;力矩传感器9将太阳轮组件10所承受的扭矩转化成静态传力臂9.5的弯矩,进而应变片9.4通过检测传力臂9.5的上的应变量即可通过传力臂9.5所承受的弯矩来推算出太阳轮组件10所承受的扭矩,进而用于判定用户的脚踏力大小

[0018] 为了更好的阐述本传感器的技术进步和使用方式,本实施例将结合助力自行车的五通传动测矩整体系统来详细说明:

[0019] 如附图1至6所示的基于应变片传感器的电动自行车测矩系统,包括五通主轴11、太阳轮组件10、齿圈组件13和行星架组件12;所述太阳轮组件10、齿圈组件13和行星架组件12的组合构成以太阳轮组件10为中心的行星轮系;行星轮系具有结构紧凑,能降低五通结构的轴向尺寸;而且还具有体积小、质量小、传递功率范围大、运行噪声小、效率高及寿命长等优点;本实施例的所述行星架组件12上的行星轮支架12.3通过棘轮棘爪23或单向轴承与所述五通主轴11传动连接;本实施例的五通主轴11两端是用来连接脚踏曲轴的,当自行车用户用脚踏驱动自行车的五通主轴11反转时,该棘轮棘爪23使五通主轴11与行星轮支架12.3相互脱开,该棘轮棘爪23有效防止五通主轴11的反向旋转牵动行星轮支架12.3;

[0020] 还包括固定安装的力矩传感器9,所述太阳轮组件10与所述力矩传感器9固定连接,所述力矩传感器9能检测太阳轮组件10所承受的扭矩,太阳轮组件10为行星轮系的中心部件,该太阳轮组件10所受的扭矩来自于呈圆周均匀阵列的若干行星轮12.2,进而该太阳轮组件10所承受的扭矩相对于其他部位更加平稳,没有弯矩力的干涉,检测该位置的扭矩更加准确;本实施例的太阳轮组件10包括相互同轴心固定连接的太阳轮10.2和传感器固定盘10.3;所述太阳轮10.2与各所述行星轮12.2相互啮合,所述太阳轮10.2的内圈与所述五通主轴11外壁间隙配合;所述力矩传感器9与所述传感器固定盘10.3可拆卸固定安装。

[0021] 所述力矩传感器9包括连接环体9.7,所述连接环体9.7上呈圆周阵列均布有若干法兰孔96,若干法兰孔96通过若干法兰锁紧螺栓8锁紧在所述传感器固定盘10.3端部的锁紧孔10.1上;实现了对太阳轮组件10的固定。

[0022] 所述连接环体9.7的外侧一体化连接有长矩形的传力臂9.5,所述传力臂9.5的长度延伸线经过所述连接环体9.7的圆心,所述传力臂9.5的中部一侧贴设有应变片9.4;力矩传感器9将太阳轮组件10所承受的扭矩转化成静态传力臂9.5的弯矩,进而应变片9.4通过检测传力臂9.5的上的应变量即可通过传力臂9.5所承受的弯矩来推算出太阳轮组件10所承受的扭矩;

[0023] 本实施例的传力臂9.5的末端靠近所述应变片9.4的一侧固定设置有半球体9.2,本实施例的半球体9.2为硬质合金材质,所述传力臂9.5的末端远离所述应变片9.4的一侧

一体化设置有凸台9.1;所述传力臂9.5远离所述应变片9.4一侧设置有矩形缺槽9.3,所述矩形缺槽9.3位于所述应变片9.4的贴合处的中部位置,使应变片9.4贴合处的中部位置形成局部窄段093;该局部窄段093能形成相对较大的应变量,进而可以提高应变片9.4检测精度;

[0024] 还包括自行车五通箱体2和箱体端盖14;所述箱体端盖14通过若干端盖锁紧螺栓17锁紧在所述自行车五通箱体2的合箱端面上;且本实施例的自行车五通箱体2和箱体端盖14之间设置有密封垫片5;所述自行车五通箱体2与箱体端盖14的组合构成合箱体结构;五通主轴11、太阳轮组件10、齿圈组件13、行星架组件12以及力矩传感器9均位于所述合箱体结构的内侧;所述五通主轴11的一端通过第一轴承3转动连接所述自行车五通箱体2上的轴承孔4;所述自行车五通箱体2的内侧设置有圆形的连接环体容置槽22,所述连接环体容置槽22与所述轴承孔4同轴心设置,所述连接环体容置槽22的内径大于所述连接环体9.7外径;所述自行车五通箱体2的内侧还设置有矩形状的传力臂容置槽18,所述传力臂容置槽18的一端连通所述环体容置槽22;所述传力臂容置槽18的槽宽大于所述传力臂9.5的臂宽;所述传力臂容置槽18远离所述环体容置槽22一端两侧壁分别一体化设置有第一硬质凸台21和第二硬质凸台020;所述第二硬质凸台020上固定粘接有弹性橡胶垫20;所述连接环体9.7和传力臂9.5分别置于所述环体容置槽22和传力臂容置槽18内,所述传力臂9.5上的凸台9.1弹性顶压在所述弹性橡胶垫20上,所述半球体9.2的球面与所述第一硬质凸台21的端面刚性接触;该弹性橡胶垫20上的弹性挤压力使半球体9.2的球面与第一硬质凸台21的端面始终处于刚性接触的状态;该半球体9.2的球面与第一硬质凸台21的端面接触的部位为传力臂9.5末端的受力点,该受力点是点接触,受力点的位置精度高,进而使传力臂9.5的力距长度始终处于恒定状态,提高扭矩检测精度。

[0025] 所述行星轮支架12.3的右端外圈通过第六轴承28与所述外齿轮13.4的左端内圈转动连接;所述外齿轮13.4的右端内圈通过第七轴承30与所述五通主轴11转动连接,所述外齿轮13.4的右端外圈通过第八轴承27转动连接所述箱体端盖14上的轴承孔。

[0026] 所述齿圈组件13包括同轴心固定连接的内齿圈筒体13.2和外齿轮13.4;所述内齿圈筒体13.2的内圈设置有内齿圈13.1,所述内齿圈13.1与所述行星架组件12上的若干行星轮12.2啮合连接;还包括电机,所述电机的输出齿轮传动啮合连接所述外齿轮13.4。

[0027] 所述外齿轮13.4远离所述内齿圈筒体13.2的一侧同轴心固定连接有外花键筒13.3;还包括自行车牙盘组件16,所述外花键筒13.3与所述自行车牙盘组件16的花键内圈16.1通过花键传动配合;本实施例的行星架组件12包括行星轮支架12.3和若干行星轮12.2,若干所述行星轮12.2均转动安装在行星轮支架12.3上,且若干所述行星轮12.2沿行星轮支架12.3轴线呈圆周阵列分布。

[0028] 另外本实施例的力矩传感器9的连接环体9.7内圈通过第二轴承24与所述五通主轴11转动连接;所述传感器固定盘10.3的内圈通过第三轴承25与所述五通主轴11转动连接;所述行星轮支架12.3的内圈左端通过第四轴承31与所述传感器固定盘10.3的外圈转动连接;所述行星轮支架12.3的内圈右端通过所述棘轮棘爪23与所述五通主轴11传动连接;所述棘轮棘爪23的左侧还转动设置有第五轴承26;

[0029] 所述五通主轴11上还固定套接有霍尔磁钢圈29,霍尔磁钢圈29随所述五通主轴11同步旋转,且所述霍尔磁钢圈29夹位于所述第一轴承3与第二轴承24内圈之间;所述连接环

体9.7的左端固定安装有霍尔传感器7;所述霍尔磁钢圈29与所述霍尔传感器7相互对应;其原理是霍尔磁钢圈29每旋转一圈,周围磁场就变化两次,进而霍尔传感器7中的霍尔电势就同频率相应变化,输出电势通过放大电路放大,进而通过计数电路就可以测量旋转机构的转速;当自行车在下坡等速度较快状态时,霍尔传感器7能识别出中轴的转速过快,进而可以停止电机的助力状态,有效避免了自行车超速。

[0030] 本方案的具体传动过程为:

[0031] 用户用脚蹬驱动五通主轴11旋转,此时五通主轴11的旋转通过棘轮棘爪23带动行星轮支架12.3整体沿五通主轴11轴线旋转,在行星轮系的传动下,内齿圈筒体13.2和外齿轮13.4开始旋转,进而带动自行车牙盘组件16旋转,进而牙盘组件16通过传动链条驱动后轮旋转;在上述传动过程中太阳轮10.2始终是静止的,而且太阳轮10.2此时所受的扭矩来自于呈圆周均匀阵列的若干行星轮12.2;太阳轮10.2所承受的扭矩大小与用户的脚蹬力大小呈正相关,进而太阳轮10.2所受扭矩可以用来判定用户的脚蹬力,而力矩传感器9将太阳轮组件10所承受的扭矩转化成静态传力臂9.5的弯矩,进而应变片9.4通过检测传力臂9.5的上的应变量即可通过传力臂9.5所承受的弯矩来推算出太阳轮组件10所承受的扭矩,进而用于判定用户的脚蹬力大小,为了模仿自行车的助力效果,当力矩传感器9检测到脚蹬力较大时,说明用户在用力踩自行车的踏板,说明需要加速,此时控制电机提高输出功率,使电机的输出齿轮传递给外齿轮13.4的功率加大,进而起到自行车的助力效果。

[0032] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

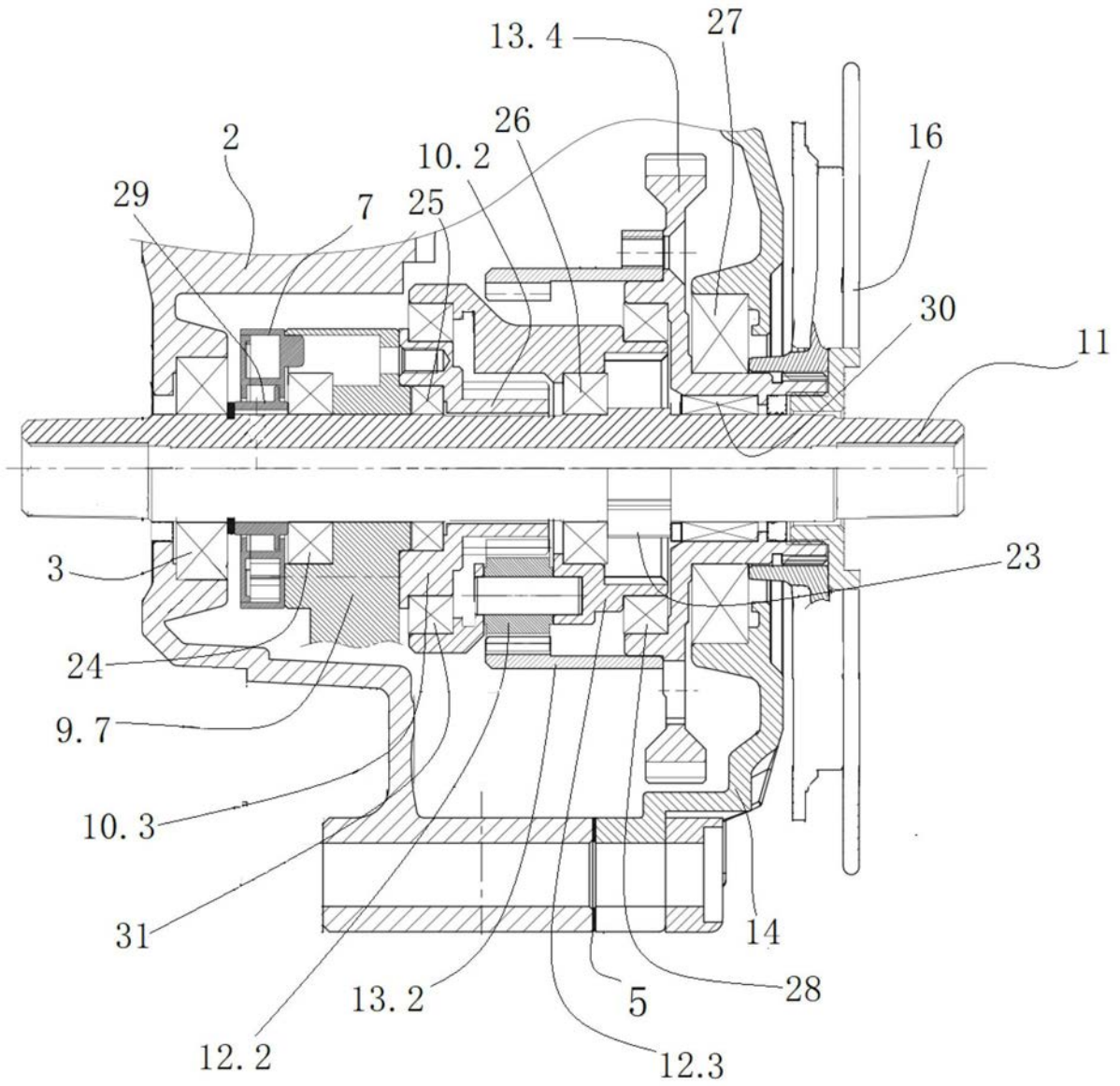


图1

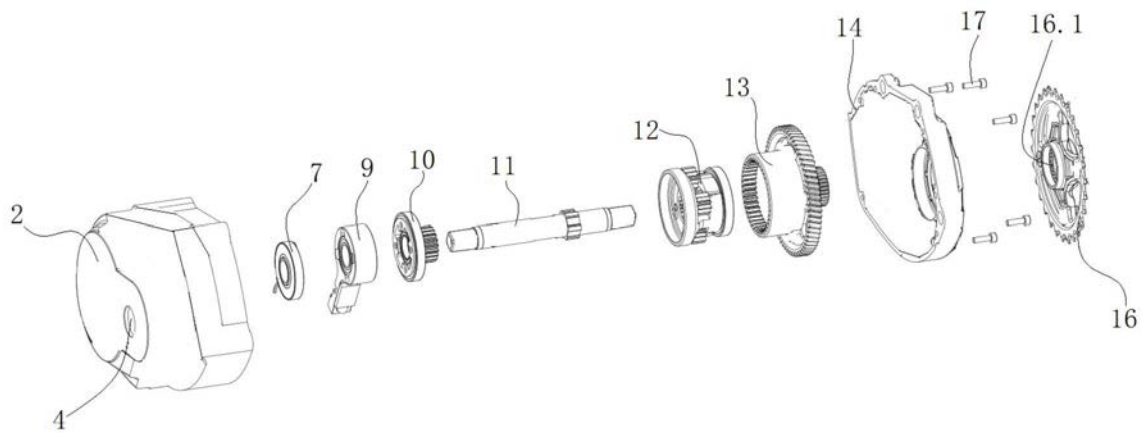


图2

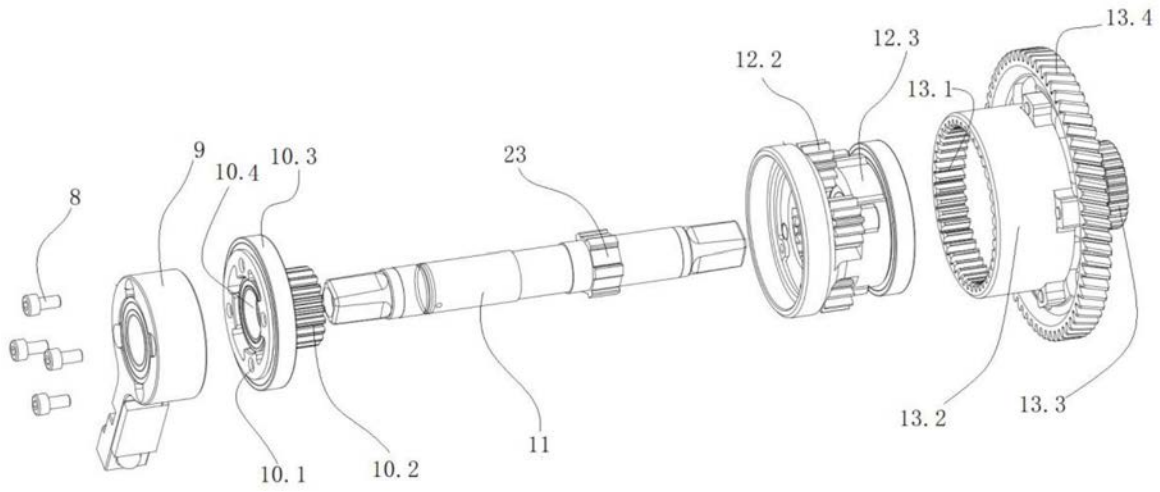


图3

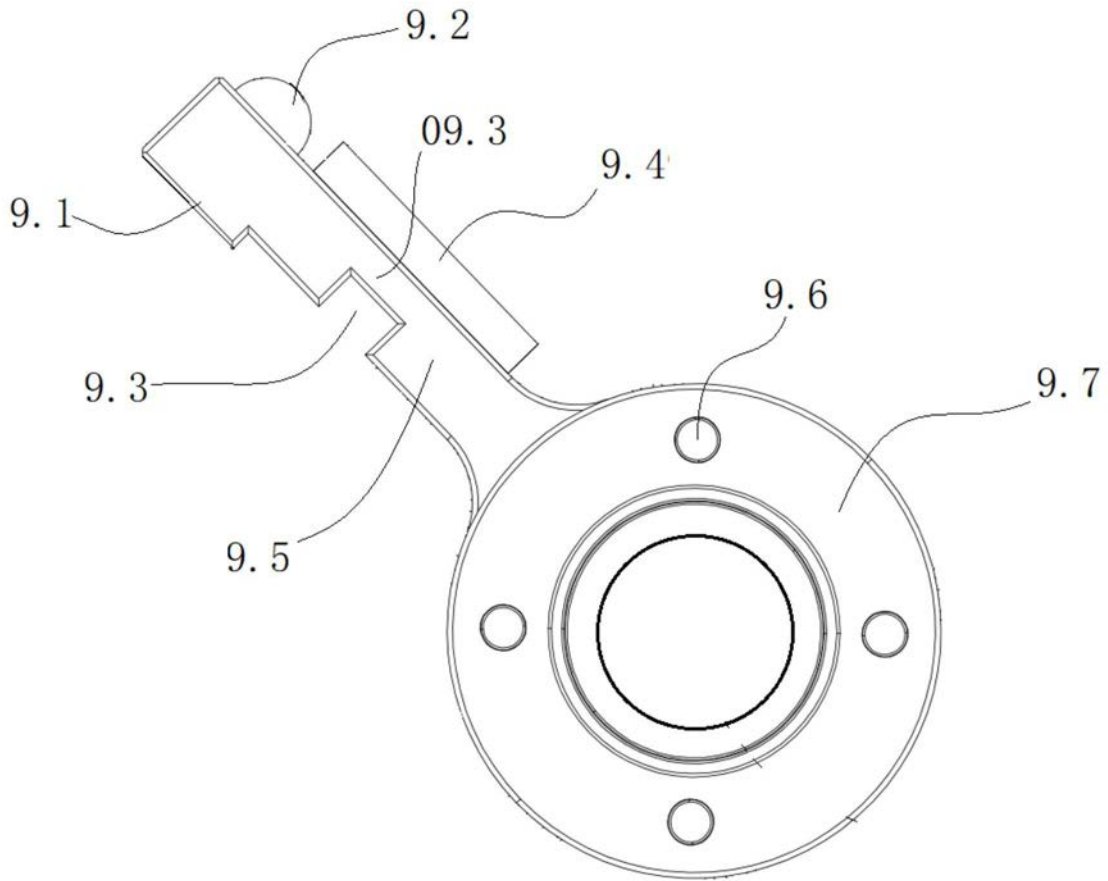


图4

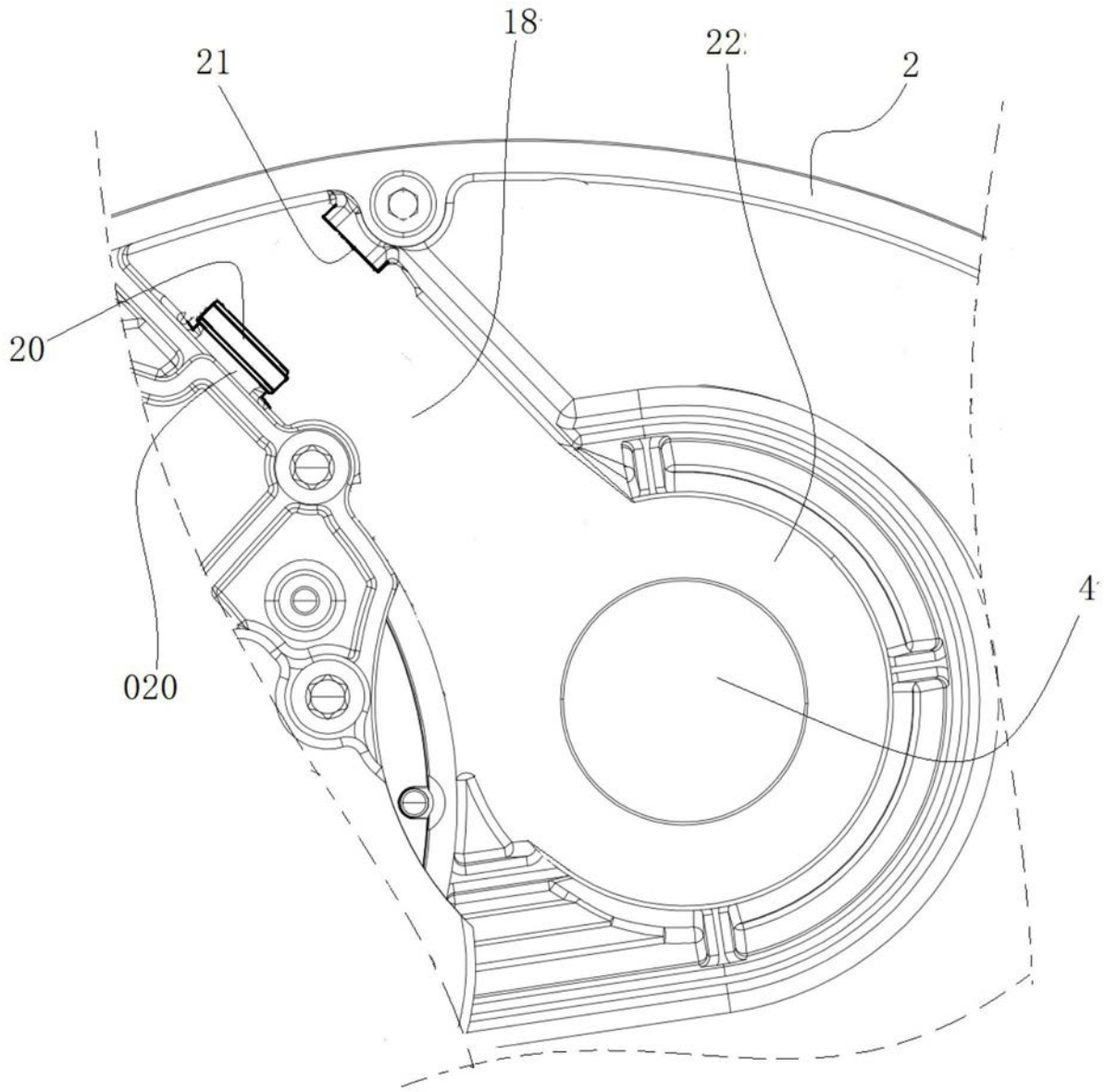


图5

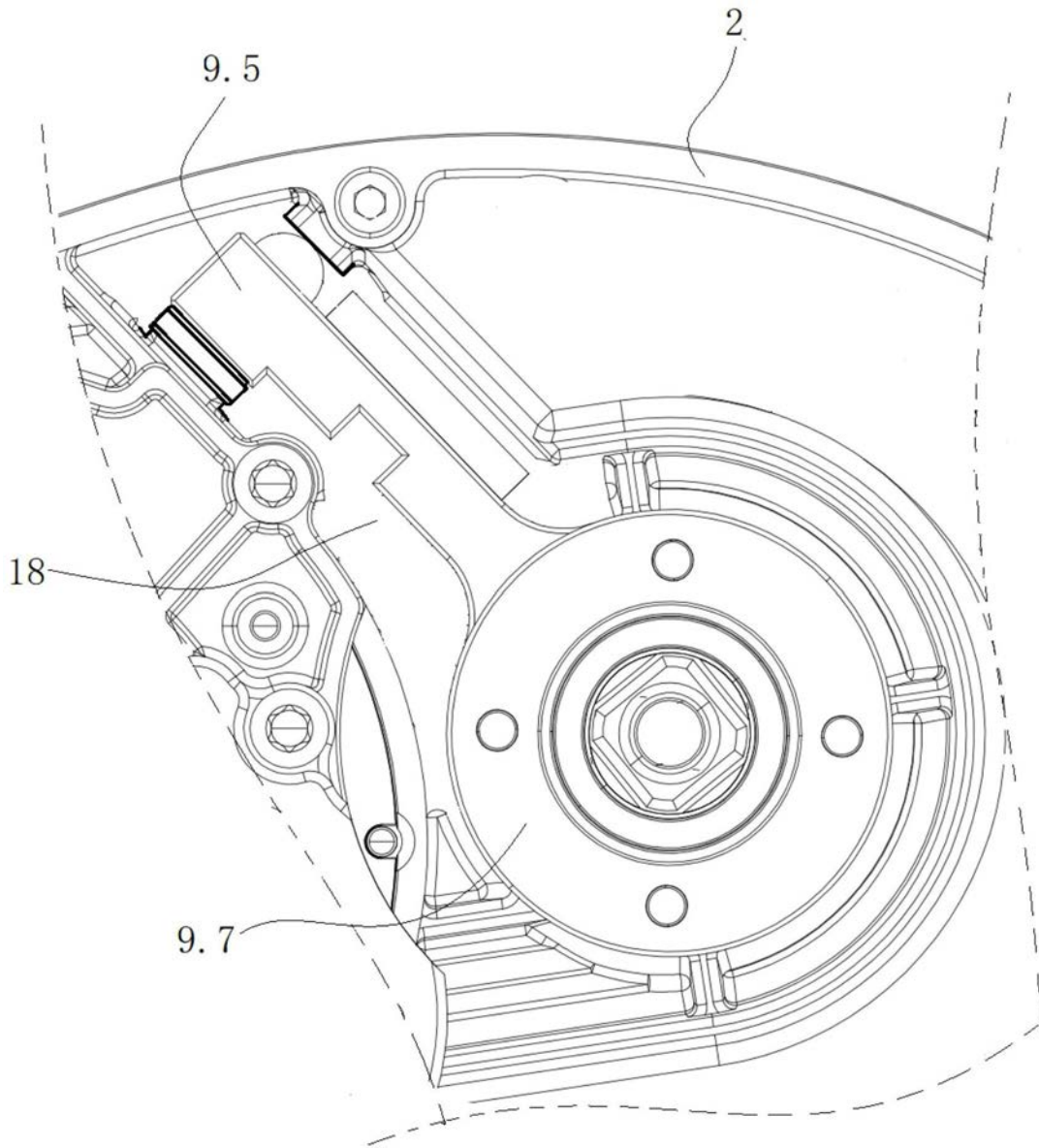


图6