(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111872972 B
(45)授权公告日 2021.08.13

(21)申请号 202010718764.X

(22)申请日 2020.07.23

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111872972 A

(43)申请公布日 2020.11.03

(73)专利权人 伯朗特机器人股份有限公司
地址 523000 广东省东莞市大朗镇沙步村沙富路83号

(72)发明人 齐玉乐 杨医华 蔡国庆 黄毅 丁伟 周文 王星 萧汉标 何权富 卢冬冬

(74)专利代理机构 厦门市新华专利商标代理有限公司 35203
代理人 吴成开 徐勋夫

(51)Int.Cl.
B25J 17/00(2006.01)
B25J 17/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 108626379 A,2018.10.09
CN 109048961 A,2018.12.21
WO 2018015748 A1,2018.01.25
US 2020070368 A1,2020.03.05
EP 3325230 B1,2019.07.03

审查员 孙志良

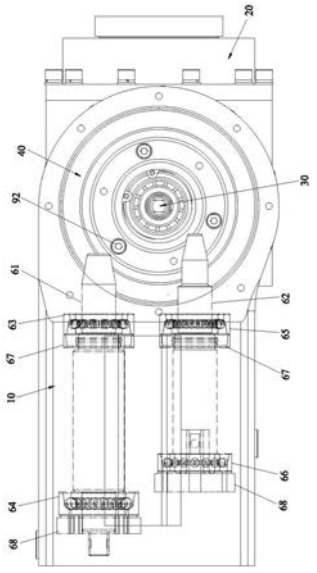
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种焊接机器人嵌套式关节的齿轮间隙微调结构

(57)摘要

本发明公开一种焊接机器人嵌套式关节的齿轮间隙微调结构，包括有臂体、手腕、传动轴、外准双曲面齿轮以及内准双曲面齿轮；通过将内准双曲面齿轮嵌套在外准双曲面齿轮的外端面上，并配合设置外齿调节自锁螺母和内齿调节自锁螺母，在主动齿轮固定前提下，分别具备间隙调节功能，并且外齿调节自锁螺母采用刚性内扣自锁螺母作为外准双曲面齿轮轴向自由调节基面，调节位移量精度高，承载力强，齿轮轴颈采用机米螺丝锁紧，端面采用锁紧螺栓进行预紧，防止径向偏摆和轴向窜动；以及，内齿调节自锁螺母的设置基于外齿调节自锁螺母固定前提下，刚性自锁螺母可带动推拉盖板在传动轴上移动，操作简单，灵活精确。



CN 111872972 B

1.一种焊接机器人嵌套式关节的齿轮间隙微调结构，其特征在于：包括有臂体、手腕、传动轴、外准双曲面齿轮以及内准双曲面齿轮；

该臂体内具有第一安装腔，第一安装腔中设置有五轴主动齿轮和六轴主动齿轮；

该手腕连接有导向连接轴，该导向连接轴通过第一轴承可转动地安装在臂体上，手腕内具有第二安装腔，该第二安装腔连通第一安装腔；

该传动轴通过第二轴承可转动地安装在手腕内，该第二轴承与第一轴承同轴设置，该传动轴的第一端部伸入第一安装腔中，传动轴的第二端部伸入第二安装腔中；

该外准双曲面齿轮套设于传动轴的第一端部外，外准双曲面齿轮与传动轴间隙配合并位于第一安装腔内，外准双曲面齿轮与五轴主动齿轮啮合，且外准双曲面齿轮可轴向调节位移地设置，导向连接轴内设置有外齿调节自锁螺母，该外齿调节自锁螺母抵于外准双曲面齿轮的内端面上，且外准双曲面齿轮与导向连接轴连接并带动导向连接轴转动；

该内准双曲面齿轮嵌套在外准双曲面齿轮的外端面上，内准双曲面齿轮相对外准双曲面齿轮可转动地设置，内准双曲面齿轮套设于传动轴的第一端部外并带动传动轴转动，内准双曲面齿轮与六轴主动齿轮啮合，且内准双曲面齿轮可轴向调节位移地设置，传动轴上设置有内齿调节自锁螺母，该内齿调节自锁螺母抵于内准双曲面齿轮的外端面上。

2.根据权利要求1所述的一种焊接机器人嵌套式关节的齿轮间隙微调结构，其特征在于：所述五轴主动齿轮的两端与臂体之间分别夹设有第三轴承和第四轴承，该六轴主动齿轮的两端与臂体之间分别夹设有第五轴承和第六轴承，该第五轴承的第三轴承的侧旁均设置有骨架油封，该第六轴承和第四轴承的侧旁均设置有锁紧螺母。

3.根据权利要求1所述的一种焊接机器人嵌套式关节的齿轮间隙微调结构，其特征在于：所述臂体上安装固定有一过渡法兰盘，该第一轴承固定在过渡法兰盘上，且该过渡法兰盘上固定有第一压盖和第二压盖，该第一压盖和第二压盖分别抵于第一轴承的两端面上。

4.根据权利要求3所述的一种焊接机器人嵌套式关节的齿轮间隙微调结构，其特征在于：所述过渡法兰盘上设置有骨架油封，该骨架油封套设于导向连接轴外。

5.根据权利要求1所述的一种焊接机器人嵌套式关节的齿轮间隙微调结构，其特征在于：所述外准双曲面齿轮通过多个锁紧螺栓与导向连接轴连接固定。

6.根据权利要求1所述的一种焊接机器人嵌套式关节的齿轮间隙微调结构，其特征在于：所述手腕内通过螺丝固定有压盖，该压盖压抵于第二轴承上锁紧，且该螺丝连接手腕和导向连接轴之间。

7.根据权利要求1所述的一种焊接机器人嵌套式关节的齿轮间隙微调结构，其特征在于：所述传动轴上设置有用于将第二轴承锁紧的锁紧螺母，其锁紧螺母通过机米螺丝锁固在传动轴上。

8.根据权利要求1所述的一种焊接机器人嵌套式关节的齿轮间隙微调结构，其特征在于：所述传动轴的第二端部通过键连接安装有弧齿，该弧齿位于第二安装腔内，且传动轴的第二端部的端面通过螺栓固定有压盖，该压盖压抵于弧齿上锁紧。

9.根据权利要求1所述的一种焊接机器人嵌套式关节的齿轮间隙微调结构，其特征在于：所述内准双曲面齿轮与外准双曲面齿轮之间夹设有第七轴承，该第七轴承通过卡簧固定在外准双曲面齿轮上。

10.根据权利要求9所述的一种焊接机器人嵌套式关节的齿轮间隙微调结构，其特征在

于:所述内准双曲面齿轮通过键连接安装在传动轴上,并与第七轴承配合旋转,该内齿调节自锁螺母旋进传动轴的螺纹上,一推拉盖板通过螺丝与内准双曲面齿轮连接,该推拉盖板压抵住内齿调节自锁螺母。

一种焊接机器人嵌套式关节的齿轮间隙微调结构

技术领域

[0001] 本发明涉及机器人领域技术，尤其是指一种焊接机器人嵌套式关节的齿轮间隙微调结构。

背景技术

[0002] 伴随着工业智能化生产的不断推进，工业机器人应用愈加广泛，尤其在焊接领域，市场更加广阔，但性能要求更加严格。本发明陈述的是一种焊接机器人嵌套耦合关节齿轮间隙的微调结构，旨在消除齿轮啮合因配合工件在加工、装配等过程中产生的误差而产生的相对间隙，从而提高关节传动精度、消除噪音异响的问题，并且更容易实现装配操作方便、调整精确、自适用性更好的目的。

[0003] 现有专利CN103753602B公开一种低负载工业机器人中空小臂和腕部结构，在结构设计上属于单边套和设计，其五主动齿轮轮传动套和结构未体现齿轮间隙调节的功能。在实际生产装配中，存在因工件加工误差、装配误差造成齿轮啮合干涉或间隙过大的风险，从而导致机器异响、传动精度下降，而且难以运用增加精密调整垫片等传统常规方法一次性解决问题。

[0004] 现有专利CN206967521U公开一种工业机器人腕部齿轮侧隙的调整结构，在固定主动齿轮的前提下，通过调节螺栓的预紧力来控制准双曲面大齿轮配合的碟簧的压缩量来实现大齿轮轴向移动，从而消除齿轮啮合时的干涉量或侧隙，此方法在一定程度上实现了齿轮侧隙调整的功能。由于碟簧属性是弹性元件，当多方位螺栓预紧力和进给量不同时，碟簧发生的轴向弹性变形是不同的，长期压缩碟簧也会失效，从而会导致准双曲面齿端面与主动齿轮轴线产生微小夹偏角，在齿轮传动过程中会出现周期性磨损情况，进而产生噪音异响、摩擦热，传动精度也随之降低，长期使用更会降低齿轮使用寿命。另外，此结构属于非单边套和模块设计，五轴手腕两侧配合模块零件部数量相对较多，且装配同轴度要求更高，当一侧装配不到位时必然影响另一侧的装配和运行，从而影响机器关节的可靠性，而且对后期保养维修、零部件拆解更换造成一定困难。

[0005] 因此，有必要研究一种方案以解决上述问题。

发明内容

[0006] 有鉴于此，本发明针对现有技术存在之缺失，其主要目的是提供一种焊接机器人嵌套式关节的齿轮间隙微调结构，其能有效解决现有之齿轮装配不具备间隙调节或者调节困难影响极其关机可靠性的问题。

[0007] 为实现上述目的，本发明采用如下之技术方案：

[0008] 一种焊接机器人嵌套式关节的齿轮间隙微调结构，包括有臂体、手腕、传动轴、外准双曲面齿轮以及内准双曲面齿轮；

[0009] 该臂体内具有第一安装腔，第一安装腔中设置有五轴主动齿轮和六轴主动齿轮；

[0010] 该手腕连接有导向连接轴，该导向连接轴通过第一轴承可转动地安装在臂体上，

手腕内具有第二安装腔，该第二安装腔连通第一安装腔；

[0011] 该传动轴通过第二轴承可转动地安装在手腕内，该第二轴承与第一轴承同轴设置，该传动轴的第一端部伸入第一安装腔中，传动轴的第二端部伸入第二安装腔中；

[0012] 该外准双曲面齿轮套设于传动轴的第一端部外，外准双曲面齿轮与传动轴间隙配合并位于第一安装腔内，外准双曲面齿轮与五轴主动齿轮啮合，且外准双曲面齿轮可轴向调节位移地设置，导向连接轴内设置有外齿调节自锁螺母，该外齿调节自锁螺母抵于外准双曲面齿轮的内端面上，且外准双曲面齿轮与导向连接轴连接并带动导向连接轴转动；

[0013] 该内准双曲面齿轮嵌套在外准双曲面齿轮的外端面上，内准双曲面齿轮相对外准双曲面齿轮可转动地设置，内准双曲面齿轮套设于传动轴的第一端部外并带动传动轴转动，内准双曲面齿轮与六轴主动齿轮啮合，且内准双曲面齿轮可轴向调节位移地设置，传动轴上设置有内齿调节自锁螺母，该内齿调节自锁螺母抵于内准双曲面齿轮的外端面上。

[0014] 作为一种优选方案，所述五轴主动齿轮的两端与臂体之间分别夹设有第三轴承和第四轴承，该六轴主动齿轮的两端与臂体之间分别夹设有第五轴承和第六轴承，该第五轴承的第三轴承的侧旁均设置有骨架油封，该第六轴承和第四轴承的侧旁均设置有锁紧螺母。

[0015] 作为一种优选方案，所述臂体上安装固定有一过渡法兰盘，该第一轴承固定在过渡法兰盘上，且该过渡法兰盘上固定有第一压盖和第二压盖，该第一压盖和第二压盖分别抵于第一轴承的两端面上。

[0016] 作为一种优选方案，所述过渡法兰盘上设置有骨架油封，该骨架油封套设于导向连接轴外。

[0017] 作为一种优选方案，所述外准双曲面齿轮通过多个锁紧螺栓与导向连接轴连接固定。

[0018] 作为一种优选方案，所述手腕内通过螺丝固定有压盖，该压盖压抵于第二轴承上锁紧，且该螺丝连接手腕和导向连接轴之间。

[0019] 作为一种优选方案，所述传动轴上设置有用于将第二轴承锁紧的锁紧螺母，其锁紧螺母通过机米螺丝锁固在传动轴上。

[0020] 作为一种优选方案，所述传动轴的第二端部通过键连接安装有弧齿，该弧齿位于第二安装腔内，且传动轴的第二端部的端面通过螺栓固定有压盖，该压盖压抵于弧齿上锁紧。

[0021] 作为一种优选方案，所述内准双曲面齿轮与外准双曲面齿轮之间夹设有第七轴承，该第七轴承通过卡簧固定在外准双曲面齿轮上。

[0022] 作为一种优选方案，所述内准双曲面齿轮通过键连接安装在传动轴上，并与第七轴承配合旋转，该内齿调节自锁螺母旋进传动轴的螺纹上，一推拉盖板通过螺丝与内准双曲面齿轮连接，该推拉盖板压抵住内齿调节自锁螺母。

[0023] 本发明与现有技术相比具有明显的优点和有益效果，具体而言，由上述技术方案可知：

[0024] 一、通过将内准双曲面齿轮嵌套在外准双曲面齿轮的外端面上，并配合设置外齿调节自锁螺母和内齿调节自锁螺母，在主动齿轮固定前提下，分别具备间隙调节功能，并且外齿调节自锁螺母采用刚性内扣自锁螺母作为外准双曲面齿轮轴向自由调节基面，调节位

移量精度高，承载力强，齿轮轴颈采用机米螺丝锁紧，端面采用锁紧螺栓进行预紧，防止径向偏摆和轴向窜动；以及，内齿调节自锁螺母的设置基于外齿调节自锁螺母固定前提下，采用刚性自锁螺母与推拉盖板配合连接，推拉盖板通过螺丝均匀连接在内齿调节自锁螺母的端面，刚性自锁螺母可带动推拉盖板在传动轴上移动，操作简单，灵活精确。

[0025] 二、本产品中整个嵌套耦合关节结构承接在一个过渡法兰盘上，在不触动主动齿轮和密封盖的前提下，可从另一侧抽取整个结构，方便检测、更换和保养零件。

[0026] 为更清楚地阐述本发明的结构特征和功效，下面结合附图与具体实施例来对本发明进行详细说明。

附图说明

[0027] 图1是本发明之较佳实施例的仰视图；

[0028] 图2是本发明之较佳实施例的截面图；

[0029] 图3是本发明之较佳实施例的内部结构立体图。

[0030] 附图标识说明：

[0031] 10、臂体 11、过渡法兰盘

[0032] 12、法兰螺栓 13、骨架油封

[0033] 101、第一安装腔 20、手腕

[0034] 201、第二安装腔 30、传动轴

[0035] 31、弧齿 32、螺栓

[0036] 33、压盖 40、外准双曲面齿轮

[0037] 50、内准双曲面齿轮 61、五轴主动齿轮

[0038] 62、六轴主动齿轮 63、第三轴承

[0039] 64、第四轴承 65、第五轴承

[0040] 66、第六轴承 67、骨架油封

[0041] 68、锁紧螺母 70、导向连接轴

[0042] 81、第一轴承 82、第二轴承

[0043] 83、第一压盖 84、第二压盖

[0044] 85、螺丝 86、压盖

[0045] 87、锁紧螺母 88、机米螺丝

[0046] 89、机米螺丝 91、外齿调节自锁螺母

[0047] 92、锁紧螺栓 93、机米螺丝

[0048] 94、内齿调节自锁螺母 95、第七轴承

[0049] 96、卡簧 97、推拉盖板

[0050] 98、螺丝 99、密封盖。

具体实施方式

[0051] 请参照图1至图3所示，其显示出了本发明之较佳实施例的具体结构，包括有臂体10、手腕20、传动轴30、外准双曲面齿轮40以及内准双曲面齿轮50。

[0052] 该臂体10内具有第一安装腔101，第一安装腔101中设置有五轴主动齿轮61和六轴

主动齿轮62;在本实施例中,所述五轴主动齿轮61的两端与臂体之间分别夹设有第三轴承63和第四轴承64,防止五轴主动齿轮61在旋转过程中出现偏摆,该六轴主动齿轮62的两端与臂体10之间分别夹设有第五轴承65和第六轴承66,防止六轴主动齿轮62在旋转过程中出现偏摆,该第五轴承65的第三轴承63的侧旁均设置有骨架油封67,防止齿轮油脂流入第一安装腔101,该第六轴承66和第四轴承64的侧旁均设置有锁紧螺母68,以固定第六轴承66和第四轴承64,防止回窜。

[0053] 该手腕20连接有导向连接轴70,该导向连接轴70通过第一轴承81可转动地安装在臂体10上,手腕20内具有第二安装腔201,该第二安装腔201连通第一安装腔101。在本实施例中,所述臂体10上安装固定有一过渡法兰盘11,该过渡法兰盘11通过多个法兰螺栓12安装固定,该第一轴承81固定在过渡法兰盘11上,且该过渡法兰盘11上固定有第一压盖83和第二压盖84,该第一压盖83和第二压盖84分别抵于第一轴承81的两端面上,并将导向连接轴70压紧,防止窜动;所述过渡法兰盘11上设置有骨架油封13,该骨架油封13套设于导向连接轴70外,以对五轴旋转关节进行密封。

[0054] 该传动轴30通过第二轴承82可转动地安装在手腕20内,该第二轴承82与第一轴承81同轴设置,该传动轴30的第一端部伸入第一安装腔101中,传动轴30的第二端部伸入第二安装腔201中。在本实施例中,所述手腕20内通过螺丝85固定有压盖86,该压盖86压抵于第二轴承82上锁紧,且该螺丝85连接手腕20和导向连接轴70之间,装配接触面均匀涂抹密封胶;并且,所述传动轴30上设置有用于将第二轴承82锁紧的锁紧螺母87,其锁紧螺母87通过机米螺丝88锁固在传动轴30上。

[0055] 该外准双曲面齿轮40套设于传动轴30的第一端部外,外准双曲面齿轮40与传动轴30间隙配合并位于第一安装腔101内,外准双曲面齿轮40与五轴主动齿轮61啮合,且外准双曲面齿轮40可轴向调节位移地设置,导向连接轴70内设置有外齿调节自锁螺母91,该外齿调节自锁螺母91抵于外准双曲面齿轮40的内端面上,且外准双曲面齿轮40与导向连接轴70连接并带动导向连接轴70转动。在本实施例中,该外齿调节自锁螺母91旋进导向连接轴70的内螺纹中,并将外准双曲面齿轮40装入导向连接轴70的导向孔中,所述外准双曲面齿轮40通过多个锁紧螺栓92与导向连接轴70连接固定,且外准双曲面齿轮40的外周侧面均布有三颗机米螺丝93,而将外准双曲面齿轮40固定在导向连接轴70上。

[0056] 该内准双曲面齿轮50嵌套在外准双曲面齿轮40的外端面上,内准双曲面齿轮50相对外准双曲面齿轮40可转动地设置,内准双曲面齿轮50套设于传动轴30的第一端部外并带动传动轴30转动,内准双曲面齿轮50与六轴主动齿轮62啮合,且内准双曲面齿轮50可轴向调节位移地设置,传动轴30上设置有内齿调节自锁螺母94,该内齿调节自锁螺母94抵于内准双曲面齿轮50的外端面上。在本实施例中,所述内准双曲面齿轮50与外准双曲面齿轮40之间夹设有第七轴承95,该第七轴承95通过卡簧96固定在外准双曲面齿轮40上,并且,所述内准双曲面齿轮50通过键连接安装在传动轴30上,并与第七轴承95配合旋转,该内齿调节自锁螺母94旋进传动轴30的螺纹上,一推拉盖板97通过螺丝98与内准双曲面齿轮50连接,该推拉盖板97压抵住内齿调节自锁螺母94,防止内齿调节自锁螺母94脱落。

[0057] 另外,所述传动轴30的第二端部通过键连接安装有弧齿31,该弧齿31位于第二安装腔201内,且传动轴30的第二端部的端面通过螺栓32固定有压盖33,该压盖33压抵于弧齿31上锁紧,防止弧齿31脱落。

[0058] 详述本实施例的工作原理如下：

[0059] 装配时，将过渡法兰盘11的关节模块配装在臂体10上，预紧对称两至四颗法兰螺栓12，通过工具配合调节外齿调节自锁螺母91和锁紧螺栓92使五轴主动齿轮61与外准双曲面齿轮40啮合状态达到最佳，并用三颗均布机米螺丝93将外准双曲面齿轮40固定。释放法兰螺栓12，可取出模块，将内准双曲面齿轮50通过键连接安装传动轴30上，并与第七轴承95配合旋转，内齿调节自锁螺母94旋进传动轴30的螺纹上，推拉盖板97通过螺丝98与内准双曲面齿轮50连接。在臂体10和过渡法兰盘11配合接触面均匀涂抹密封胶，锁紧法兰螺栓12，调节内齿调节自锁螺母94推拉内准双曲面齿轮50沿传动轴30做轴向移动，使六轴主动齿轮62与内准双曲面齿轮50啮合状态达到最佳，并用单颗机米螺丝89将内齿调节自锁螺母94固定，将密封盖99装配接触面均匀涂抹密封胶并锁紧在臂体10上。

[0060] 工作时，本产品安装在机器人上，作为机器人的五轴和六轴。当五轴驱动机构带动五轴主动齿轮61运转时，该五轴主动齿轮61带动外准双曲面齿轮40转动，使得导向连接轴70转动，从而带动手腕20整体转动。当五轴驱动机构带动六轴主动齿轮62运转时，该六轴主动齿轮62带动内准双曲面齿轮50转动，使得传动轴30转动，从而带动弧齿31转动，弧齿31再带动其它机构运转。

[0061] 本发明的设计重点在于：首先，通过将内准双曲面齿轮嵌套在外准双曲面齿轮的外端面上，并配合设置外齿调节自锁螺母和内齿调节自锁螺母，在主动齿轮固定前提下，分别具备间隙调节功能，并且外齿调节自锁螺母采用刚性内扣自锁螺母作为外准双曲面齿轮轴向自由调节基面，调节位移量精度高，承载力强，齿轮轴颈采用机米螺丝锁紧，端面采用锁紧螺栓进行预紧，防止径向偏摆和轴向窜动；以及，内齿调节自锁螺母的设置基于外齿调节自锁螺母固定前提下，采用刚性自锁螺母与推拉盖板配合连接，推拉盖板通过螺丝均匀连接在内齿调节自锁螺母的端面，刚性自锁螺母可带动推拉盖板在传动轴上移动，操作简单，灵活精确。其次，本产品中整个嵌套耦合关节结构承接在一个过渡法兰盘上，在不触动主动齿轮和密封盖的前提下，可从另一侧抽取整个结构，方便检测、更换和保养零件。

[0062] 以上所述，仅是本发明的较佳实施例而已，并非对本发明的技术范围作任何限制，故凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何细微修改、等同变化与修饰，均仍属于本发明技术方案的范围内。

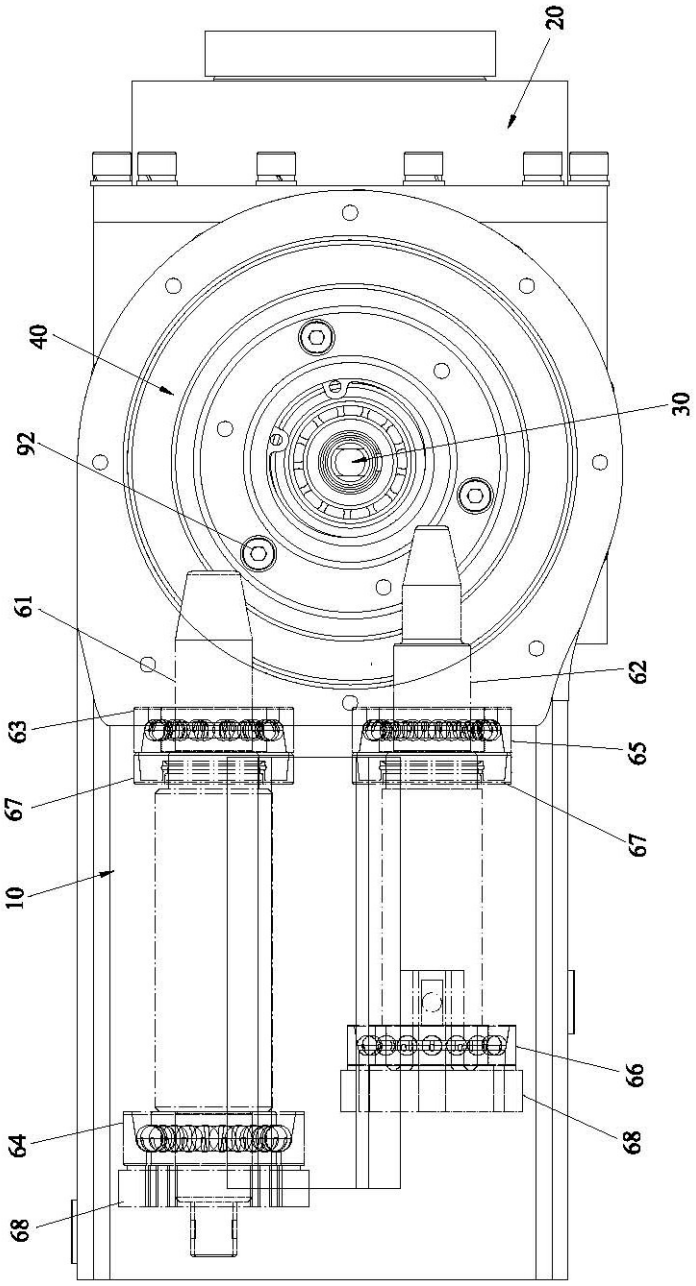


图1

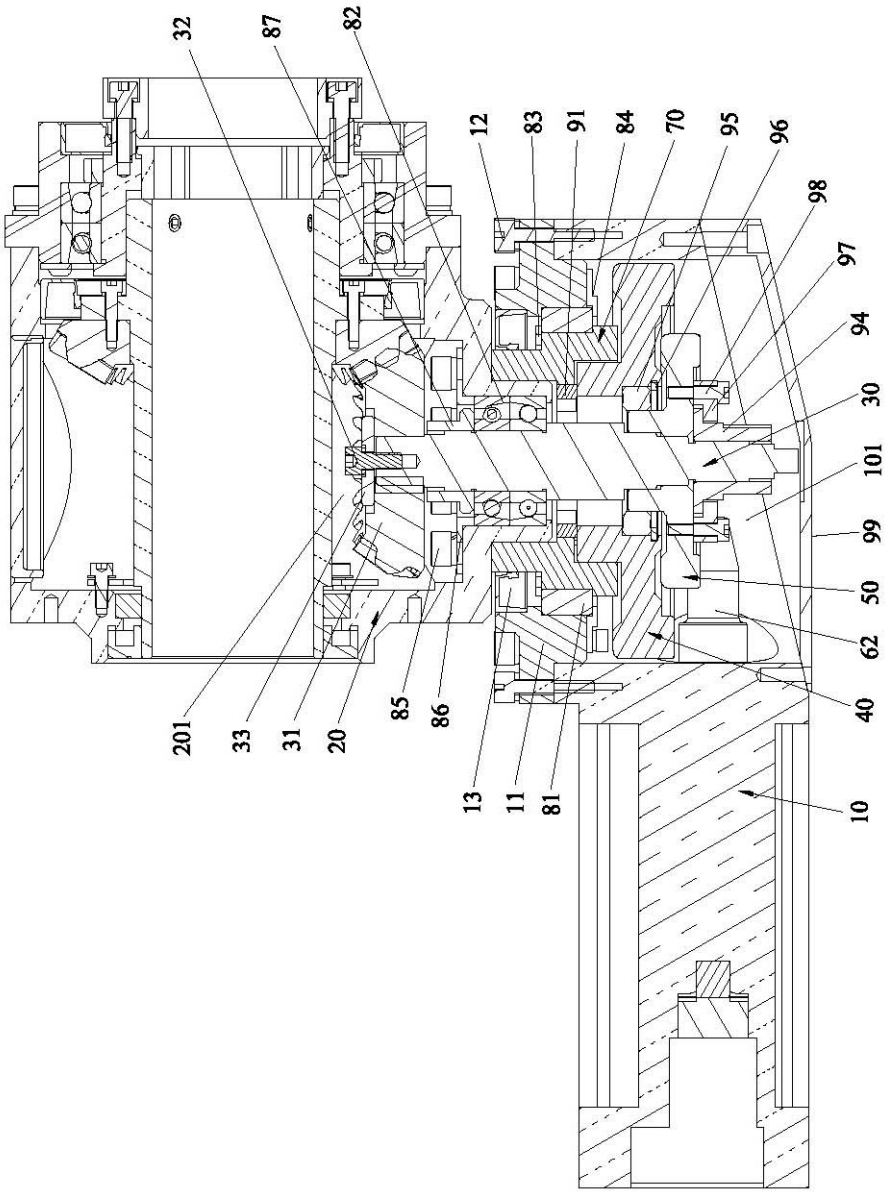

32
87
82
12
83
91
84
70
95
96
98
97
94
30
101
99
50
62
40
10
201
33
31
20
85
86
13
11
81

图2

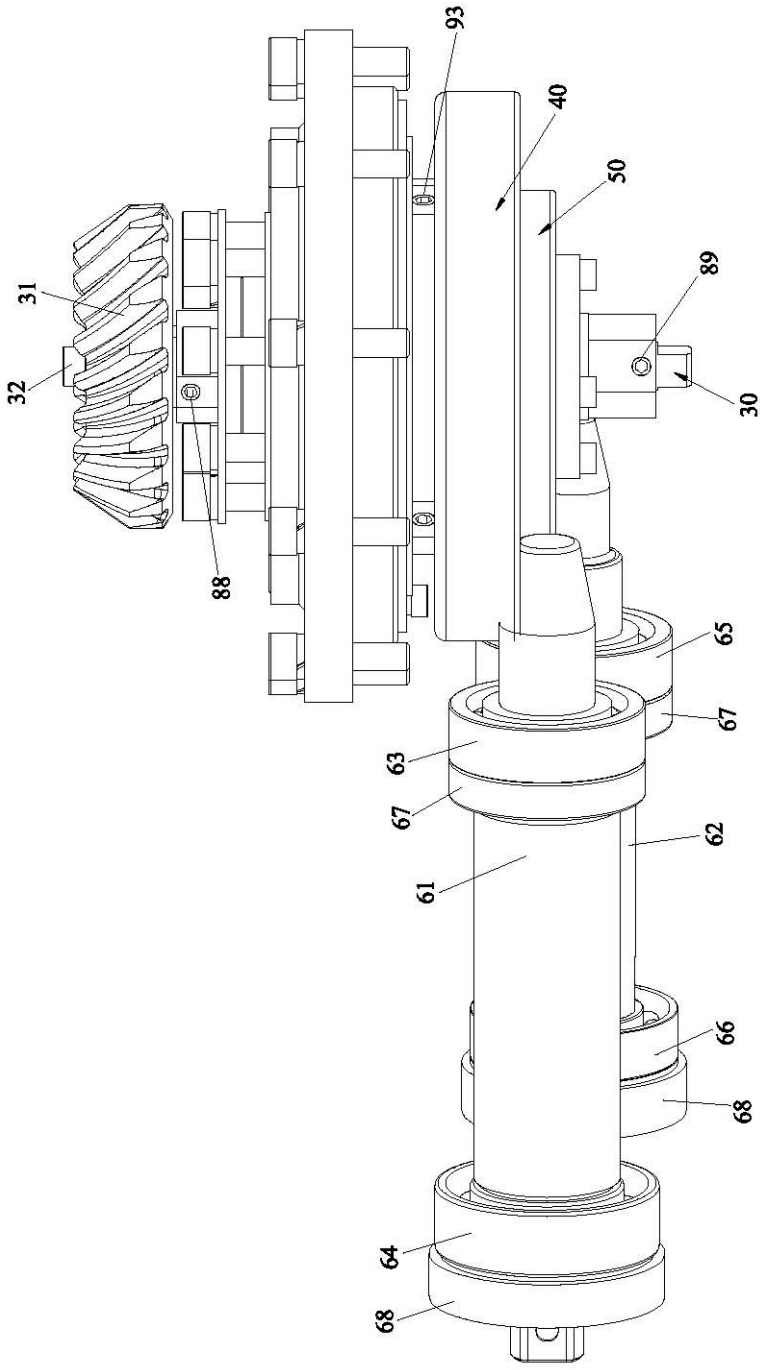


图3