



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115533555 A

(43) 申请公布日 2022. 12. 30

(21) 申请号 202211371827.4

(22) 申请日 2022.11.03

(71) 申请人 上海拓璞数控科技股份有限公司
地址 201100 上海市闵行区光华路888号第
6幢

(72) 发明人 王宇晗 钟磊 郭聪聪

(74) 专利代理机构 上海锻创知识产权代理有限
公司 31448
专利代理师 顾继光

(51) Int. Cl.
B23Q 1/26 (2006.01)

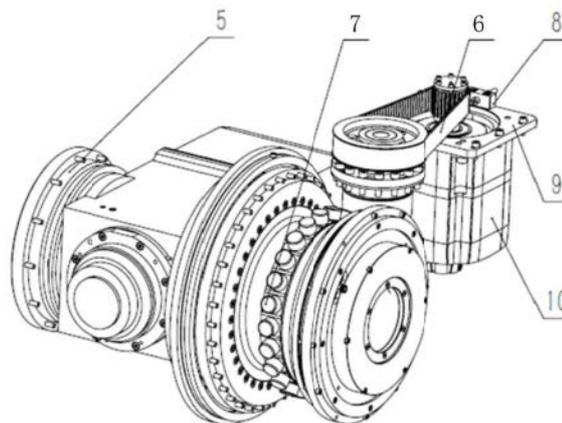
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

用于加工中心摆头的传动系统

(57) 摘要

本发明涉及机械传动技术领域,提供了一种用于加工中心摆头的传动系统,包括第一摆动机构、与第一摆动机构驱动连接的第二摆动机构以及能够为第一摆动机构提供动力的动力源;第一摆动机构包括从动轮胀套、从动轮、主动轮以及主动轮胀套,第二摆动机构包括中心轴、滚动蜗轮蜗杆,主动轮通过主动轮胀套套装在动力源的输出轴上,从动轮通过从动轮胀套套装在滚动蜗轮蜗杆的输入端,滚动蜗轮蜗杆的输出端连接中心轴,动力源能够驱使主动轮转动并通过传动部件带动滚动蜗轮蜗杆运行进而使中心轴转动进而调整中心摆头的朝向。本发明采用蜗杆偏心调整结构,可精确调整蜗轮蜗杆的相对位置,消除传动反向间隙,提高了摆头的传动精度。



1. 一种用于加工中心摆头的传动系统,其特征在于,包括布置在箱体(1)中的第一摆动机构(6)、与第一摆动机构(6)驱动连接的第二摆动机构(7)以及能够为第一摆动机构(6)提供动力的动力源;

所述第一摆动机构(6)包括从动轮胀套(28)、从动轮(29)、主动轮(31)以及主动轮胀套(32),所述第二摆动机构(7)包括中心轴(16)、滚动蜗轮蜗杆,所述主动轮(31)通过主动轮胀套(32)套装在动力源的输出轴上,所述从动轮(29)通过从动轮胀套(28)套装在所述滚动蜗轮蜗杆的输入端,所述滚动蜗轮蜗杆的输出端连接所述中心轴(16),所述动力源能够驱使主动轮(31)转动并通过传动部件带动滚动蜗轮蜗杆运行进而使所述中心轴(16)转动进而调整中心摆头的朝向。

2. 根据权利要求1所述的用于加工中心摆头的传动系统,其特征在于,所述滚动蜗轮蜗杆包括蜗轮(17)以及蜗杆(27),所述蜗轮(17)与中心轴(16)同心布置并套装在所述中心轴(16)上,所述蜗杆(27)的下端与蜗轮(17)啮合,所述从动轮(29)通过从动轮胀套(28)套装在所述蜗轮(17)的上端。

3. 根据权利要求2所述的用于加工中心摆头的传动系统,其特征在于,所述蜗杆(27)的上端通过角接触球轴承(25)固定在前偏心轴承座(24)上,所述蜗杆(27)的下端通过双列圆柱滚子轴承(35)固定在后偏心轴承座(34)上,所述前偏心轴承座(24)、后偏心轴承座(34)均固定在所述箱体(1)中。

4. 根据权利要求1所述的用于加工中心摆头的传动系统,其特征在于,所述动力源采用伺服电机(10),所述传动部件采用同步带(30);

所述中心摆头固定在主轴箱(2)上,所述主轴箱(2)的右侧紧固连接在所述中心轴(16)上。

5. 根据权利要求4所述的用于加工中心摆头的传动系统,其特征在于,所述主轴箱(2)的左侧配置有辅助支承机构(5),所述辅助支承机构(5)包括轴承座(11)、轴承件、连接轴(14);

所述连接轴(14)的一端紧固安装在主轴箱(2)的左侧,另一端的外部通过轴承件安装在所述轴承座(11)的内部,所述轴承座(11)紧固安装在箱体(1)上。

6. 根据权利要求5所述的用于加工中心摆头的传动系统,其特征在于,所述连接轴(14)、中心轴(16)均为空心轴。

7. 根据权利要求6所述的用于加工中心摆头的传动系统,其特征在于,所述轴承件采用双列圆柱滚子轴承(13)。

8. 根据权利要求2所述的用于加工中心摆头的传动系统,其特征在于,所述蜗杆(27)的轴心与动力源的输出轴的轴心平行布置。

9. 根据权利要求6所述的用于加工中心摆头的传动系统,其特征在于,所述主动轮(31)的半径小于从动轮(29)的半径。

10. 根据权利要求1所述的用于加工中心摆头的传动系统,其特征在于,所述第二摆动机构(7)包括气动夹钳(18)、耐磨圈(19)以及夹钳安装座(23);

所述气动夹钳(18)通过夹钳安装座(23)固定在箱体(1)上,所述气动夹钳(18)能够抱死或松开位于中心轴(16)上的耐磨圈(19)进而能够实现中心轴(16)的锁死定位状态或非锁定状态。

用于加工中心摆头的传动系统

技术领域

[0001] 本发明涉及机械传动技术领域,具体地,涉及一种用于加工中心摆头的传动系统。

背景技术

[0002] 卧式五轴加工中心目前多用来加工钛合金等难加工材料复杂型面零件,故要求摆头部件具有高刚性、大扭矩、高精度等特点,但现有的传动设备不能满足大扭矩、高刚性的特点,且传动过程中可能出现反向间隙,造成传动精度不高。

发明内容

[0003] 针对现有技术中的缺陷,本发明的目的是提供一种用于加工中心摆头的传动系统。

[0004] 根据本发明提供一种用于加工中心摆头的传动系统,包括布置在所述箱体中的第一摆动机构、与第一摆动机构驱动连接的第二摆动机构以及能够为第一摆动机构提供动力的动力源;

[0005] 所述第一摆动机构包括从动轮胀套、从动轮、主动轮以及主动轮胀套,所述第二摆动机构包括中心轴、滚动蜗轮蜗杆,所述主动轮通过主动轮胀套套装在动力源的输出轴上,所述从动轮通过从动轮胀套套装在所述滚动蜗轮蜗杆的输入端,所述滚动蜗轮蜗杆的输出端连接所述中心轴,所述动力源能够驱使主动轮转动并通过传动部件带动滚动蜗轮蜗杆运行进而使所述中心轴转动进而调整中心摆头的朝向。

[0006] 优选地,所述滚动蜗轮蜗杆包括蜗轮以及蜗杆,所述蜗轮与中心轴同心布置并套装在所述中心轴上,所述蜗杆的下端与蜗轮啮合,所述从动轮通过从动轮胀套套装在所述蜗轮的上端。

[0007] 优选地,所述蜗杆的上端通过角接触球轴承固定在前偏心轴承座上,所述蜗杆的下端通过双列圆柱滚子轴承固定在后偏心轴承座上,所述前偏心轴承座、后偏心轴承座均固定在所述箱体中。

[0008] 优选地,所述动力源采用伺服电机,所述传动部件采用同步带;

[0009] 所述中心摆头固定在主轴箱上,所述主轴箱的右侧紧固连接在所述中心轴上。

[0010] 优选地,所述主轴箱的左侧配置有辅助支承机构,所述辅助支承机构包括轴承座、轴承件、连接轴;

[0011] 所述连接轴的一端紧固安装在主轴箱的左侧,另一端的外部通过轴承件安装在所述轴承座的内部,所述轴承座紧固安装在箱体上。

[0012] 优选地,所述连接轴、中心轴均为空心轴。

[0013] 优选地,所述轴承件采用双列圆柱滚子轴承;

[0014] 优选地,所述蜗杆的轴心与动力源的输出轴的轴心平行布置。

[0015] 优选地,所述主动轮的半径小于从动轮的半径。

[0016] 优选地,所述第二摆动机构包括气动夹钳、耐磨圈以及夹钳安装座;

[0017] 所述气动夹钳通过夹钳安装座固定在箱体上,所述气动夹钳能够抱死或松开位于中心轴上的耐磨圈进而能够实现中心轴的锁死定位状态或非锁定状态。

[0018] 与现有技术相比,本发明具有如下的有益效果:

[0019] 1、本发明采用蜗杆偏心调整结构,可方便地精确调整蜗轮蜗杆的相对位置,消除传动反向间隙,与现有技术中采用垫片调整,需要将蜗杆做成两段相比,提高了摆头的传动精度,降低了安装调整的复杂度。

[0020] 2、本发明采用伺服电机、同步带、蜗轮蜗杆的传动结构,提高了摆头部件的传动扭矩,摆头箱体采用了轻量化设计,在满足刚性要求的前提下,减轻了箱体的重量,同时增大了箱体的内部安装空间,使得整个传动系统能够安装于箱体内部,从而减小了整个摆头的体积,使得摆头整体外形紧凑,有利于设备的小型化发展。

[0021] 3、本发明通过采用辅助支承和YRT转台轴承的结构,对主轴箱的两侧进行固定支承,提高了摆头部件整体的刚性,采用YRT转台轴承进行支承,相交于交叉滚子轴承,具有更高的支承刚性,且方便安装,使得中心轴直接做成整体轴而非分体轴,简化了整个中心轴的传动结构。

[0022] 4、本发明采用滚动蜗轮蜗杆结构,减小了传动摩擦,提高了摆头的使用寿命。

[0023] 5、本发明通过采用气动夹钳的结构,气动夹钳与固定在中心轴上的耐磨圈夹紧配合,从而保证了摆头固定角度,保证了加工时的精度。

[0024] 6、本发明通过采用环形光栅尺的结构,对摆头转动位置进行闭环控制,从而保证了摆头的摆动精度,同时环形光栅尺直接安装在中心轴尾段,相比现有技术中采用过渡轴安装存在累计装配误差、反馈精度低的缺陷,提高了环形光栅的反馈精度。

[0025] 7、本发明中的轴采用空心轴,在保证刚度的情况下大大减轻了设备整体的重量,耗能少,且方便电、气、液管路的走线。

附图说明

[0026] 通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0027] 图1为本发明传动系统的结构示意图;

[0028] 图2为本发明中心摆头装置的结构示意图;

[0029] 图3为本发明中心摆头装置正面截面示意图;

[0030] 图4为本发明中心摆头装置侧面截面示意图;

[0031] 图5为蜗杆的上端位置的结构放大示意图;

[0032] 图6为伺服电机输出轴位置的结构放大示意图;

[0033] 图7为蜗杆的下端位置的结构放大示意图。

[0034] 图中示出:

- | | | |
|--------|----------|----------|
| [0035] | 1-箱体 | 19-耐磨圈 |
| [0036] | 2-主轴箱 | 20-环形光栅尺 |
| [0037] | 3-电主轴 | 21-光栅防护罩 |
| [0038] | 4-端盖 | 22-光栅安装板 |
| [0039] | 5-辅助支承机构 | 23-夹钳安装座 |

[0040]	6-第二摆动机构	24-前偏心轴承座
[0041]	7-第一摆动机构	25-角接触球轴承
[0042]	8-电机安装板	26-前轴承压盖
[0043]	9-调节块	27-蜗杆
[0044]	10-伺服电机	28-从动轮胀套
[0045]	11-轴承座	29-从动轮
[0046]	12-轴承压盖	30-同步带
[0047]	13-双列圆柱滚子轴承	31-主动轮
[0048]	14-连接轴	32-主动轮胀套
[0049]	15-YRT转台轴承	33-胀套压盖
[0050]	16-中心轴	34-后偏心轴承座
[0051]	17-蜗轮	35-双列圆柱滚子轴承
[0052]	18-气动夹钳	36-后轴承压盖

具体实施方式

[0053] 下面结合具体实施例对本发明进行详细说明。以下实施例将有助于本领域的技术人员进一步理解本发明,但不以任何形式限制本发明。应当指出的是,对本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变化和改进。这些都属于本发明的保护范围。

[0054] 实施例1:

[0055] 本发明提供了一种用于加工中心摆头的传动系统,包括箱体1,箱体1用于支撑,为整个装置的支撑结构,还包括布置在所述箱体1中的第一摆动机构6、第二摆动机构7以及动力源,第二摆动机构7与第一摆动机构6驱动连接,动力源能够为第一摆动机构6提供动力并驱使第一摆动机构6运行。

[0056] 所述第一摆动机构6包括从动轮胀套28、从动轮29、主动轮31以及主动轮胀套32,所述第二摆动机构7包括中心轴16、滚动蜗轮蜗杆,所述主动轮31通过主动轮胀套32套装在动力源的输出轴上,所述从动轮29通过从动轮胀套28套装在所述滚动蜗轮蜗杆的输入端,所述滚动蜗轮蜗杆的输出端连接所述中心轴16,所述动力源能够驱使主动轮31转动并通过传动部件带动滚动蜗轮蜗杆运行进而使所述中心轴16转动进而调整中心摆头的朝向。

[0057] 用于加工中心摆头的传动系统为中心摆头装置中的传动部分,中心摆头装置包括箱体1、主轴箱2、辅助支承机构5、第一摆动机构6、第二摆动机构7以及控制系统,主轴箱2上安装有电主轴3,是设备的输出端,主轴箱2的左侧与安装在箱体1上的辅助支承机构5转动配合,辅助支承机构5用于在主轴箱2转动时为主轴箱2的左侧支撑,主轴箱2右侧与安装在箱体1上的第二摆动机构7驱动连接,第二摆动机构7转动时能够带动主轴箱2转动。

[0058] 第一摆动机构6能够在动力源的驱使下转动并能够带动第二摆动机构7转动进而实现主轴箱2摆头并停止在预定位置,动力源优选采用电机;控制系统接收第二摆动机构7自身采集单元采集到的位置数据并与目标位置进行比对,当比对的结果与目标位置不符时,发出控制命令并驱使动力源动作修正预定位置直至预定位置到达目标位置或者处于目标位置的范围内,实现高精度加工的目的。

[0059] 具体地,传动部件采用同步带30或链条,优选采用同步带30,第一摆动机构6在电机的驱动下能够通过同步带30与第二摆动机构7驱动连接,主动轮31通过主动轮胀套32套装在电机的输出轴上,从动轮29通过从动轮胀套28套装在滚动蜗轮蜗杆的输入端,滚动蜗轮蜗杆的输出端连接中心轴16,电机能够驱使主动轮31转动并通过同步带30带动滚动蜗轮蜗杆运行进而使中心轴16转动,中心轴16固定安装在主轴箱2的右侧,中心轴16的转动能够带动中心轴16一起转动。

[0060] 辅助支承机构5起到支撑主轴箱2左侧的作用,包括轴承座11、轴承件、连接轴14;连接轴14的一端固定安装在主轴箱2的左侧,另一端的外部通过轴承件安装在轴承座11的内部,轴承座11固定安装在箱体1上。

[0061] 连接轴14、中心轴16均为空心轴,能够大大减轻整体设备的重量,降低动作所消耗的能量,滚动蜗轮蜗杆包括蜗轮17以及蜗杆27,蜗轮17与中心轴16同心布置,蜗杆27的下端与蜗轮17啮合,从动轮29通过从动轮胀套28套装在蜗杆27的上端,蜗杆27转动时能够驱使蜗轮17转动进而带动中心轴16转动。

[0062] 需要说明的是,蜗杆27的轴心与伺服电机10输出轴的轴心平行布置,使得整个结构布置起来能够更加紧凑,主动轮31的半径小于从动轮29的半径,使得整个转动减速并增大了驱动扭矩,轴承件采用双列圆柱滚子轴承13,蜗杆27的上端通过角接触球轴承25固定在前偏心轴承座24上,蜗杆27的下端通过双列圆柱滚子轴承35固定在后偏心轴承座34上,前偏心轴承座24、后偏心轴承座34均固定在箱体1中,通过前偏心轴承座24和后偏心轴承座34的转动,可以调整蜗杆27与蜗轮17之间的相对位置,消除了蜗轮蜗杆传动的反向间隙。

[0063] 本实施例中,第二摆动机构7包括气动夹钳18、耐磨圈19以及夹钳安装座23,气动夹钳18通过夹钳安装座23固定在箱体1上,气动夹钳18在控制系统的控制下能够抱死或松开位于中心轴16上的耐磨圈19进而能够实现中心轴16的锁死定位状态或非锁定状态。

[0064] 实施例2:

[0065] 本实施例为实施例1的优选例。

[0066] 本实施例提供了一种高刚性大扭矩卧式五轴加工中心摆头,采用用于加工中心摆头的传动系统,包括箱体1、主轴箱2、辅助支承机构5、第一摆动机构6、第二摆动机构7、伺服电机10以及端盖4,如图1、图2所示,辅助支承机构5设置于箱体1的左侧内腔;第一摆动机构6、第二摆动机构7、伺服电机10设置于箱体1的右侧内腔;主轴箱2设置于辅助支承机构5与第二摆动机构7之间;端盖4设置于箱体1的右侧外壁,起到防护和美观的作用。

[0067] 如图3所示,辅助支承机构5为轴承支承座,包括轴承座11、轴承压盖12、双列圆柱滚子轴承13、连接轴14,连接轴14内侧与主轴箱2左侧固定连接,双列圆柱滚子轴承13套装在连接轴14的外侧并设置在轴承座11的内部,轴承压盖12安装在轴承座11上并位于双列圆柱滚子轴承13外侧端的外部,对双列圆柱滚子轴承13起到防护作用,轴承座11与箱体1固定连接。

[0068] 如图2、图4所示,第一摆动机构6包括从动轮胀套28、从动轮29、同步带30、主动轮31、主动轮胀套32、胀套压盖33。主动轮31通过主动轮胀套32与伺服电机转轴连接,胀套压盖33对主动轮胀套32进行压紧,从动轮29通过同步带30与主动轮31连接,主动轮31半径小于从动轮29,从动轮29内侧设置从动轮胀套28,用于连接从动轮29和蜗杆轴27。

[0069] 第二摆动机构7为滚动蜗轮蜗杆的传动结构,包括中心轴16、YRT转台轴承15、滚动

蜗轮蜗杆、前偏心轴承座24、角接触球轴承25,前轴承压盖26、后偏心轴承座34、双列圆柱滚子轴承35,后轴承压盖36。中心轴16头部位置设置YRT转台轴承15,YRT转台轴承15固定于箱体1,滚动蜗轮蜗杆包括滚动蜗轮17和蜗杆27,蜗轮17设置于中心轴16中部,蜗杆27与蜗轮17啮合进行传动,蜗杆27上端设置角接触球轴承25,角接触球轴承25外圈设置前偏心轴承座24,前偏心轴承座24固定在箱体1中,前轴承压盖26对角接触球轴承25外圈进行轴向固定,蜗杆27下端设置双列圆柱滚子轴承35,双列圆柱滚子轴承35外圈设置后偏心轴承座34,后偏心轴承座34固定在箱体1中,后轴承压盖36对双列圆柱滚子轴承35外圈进行轴向固定。

[0070] 本实施例中,第二摆动机构7,还包括耐磨圈19、气动夹钳18、夹钳安装座23、环形光栅尺20、光栅安装板22以及光栅防护罩21。耐磨圈19固定在中心轴16上,气动夹钳18侧面设置夹钳安装座23,夹钳安装座23固定在箱体1上,环形光栅尺20包括栅毂和读数头,栅毂与中心轴16连接,读数头与光栅安装板22固定连接,光栅安装板22固定在箱体1上,光栅防护罩21与光栅安装板22固定连接。

[0071] 具体而言,箱体1用于安放和保护辅助支承机构5、第一摆动机构6、第二摆动机构7、伺服电机10中的各转动部件,主轴箱2用于安装高速电主轴,电机安装板安装在箱体1内部后侧,用于安装伺服电机10,同步带30连接伺服电机10和蜗杆27上的带轮,同步带30连接后用调节块上螺钉调节电机安装板的位置,让同步带30绷紧,伺服电机轴转动经同步带30传动到从动轮29,实现第一级降速。第二摆动机构7中的大传动比滚动蜗轮蜗杆相互啮合传动,蜗轮17带动中心轴16转动,实现第二级降速,两次降速大幅度提高了传动扭矩。中心轴16与主轴箱2用螺钉连接,从而带动主轴箱2摆动。主轴箱2左侧的YRT转台轴承15承受径向力和轴向力,右侧的双列圆柱滚子轴承35承受径向力,从而为主轴箱2提供了稳定的旋转轴线,提高了摆头的刚性。

[0072] 气动夹钳18用来锁紧中心轴16的转动,保证摆头固定角度加工时的精度。耐磨圈19通过螺钉与中心轴16连接,气动夹钳18固定在夹钳安装座23上,两者位置对应,当气动夹钳18通气后,内圈会与耐磨圈19抱死,从而锁紧中心轴16。

[0073] 环形光栅尺20用来保证摆头箱摆动角度的精度,实时检测主轴箱2的摆角位置,环形光栅尺20采集的数据反馈至控制系统,控制系统对有误差的位置进行位置补偿,从而形成摆头转动位置的闭环控制,从而提高摆头的摆动精度。

[0074] 本发明中加工中心摆头的摆动原理如下:

[0075] 控制系统接到转动命令后控制伺服电机10转动,伺服电机10的输出轴上装配的主动轮31转动并通过同步带30带动从动轮29转动,进而带动蜗杆27转动,蜗轮17与蜗杆27啮合,因此蜗轮17也跟随蜗杆27的转动而转动,蜗轮17与中心轴16固定装配在一起,因此中心轴16也跟随蜗轮17转动进而带动主轴箱2也转动使得电主轴3的朝向被转动到预定位置,此时,控制系统通过安装在第二摆动机构7上的环形光栅尺20采集到的位置数据与目标位置进行比对,当比对的结果与目标位置不符时,控制系统发出控制命令并驱使伺服电机10动作修正预定位置直至预定位置到达目标位置或者处于目标位置的范围内,实现高精度加工的目的。

[0076] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”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,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗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申请的限制。

[0077] 以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是,本发明并不局限于上述特定实施方式,本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变化或修改,这并不影响本发明的实质内容。在不冲突的情况下,本申请的实施例和实施例中的特征可以任意相互组合。

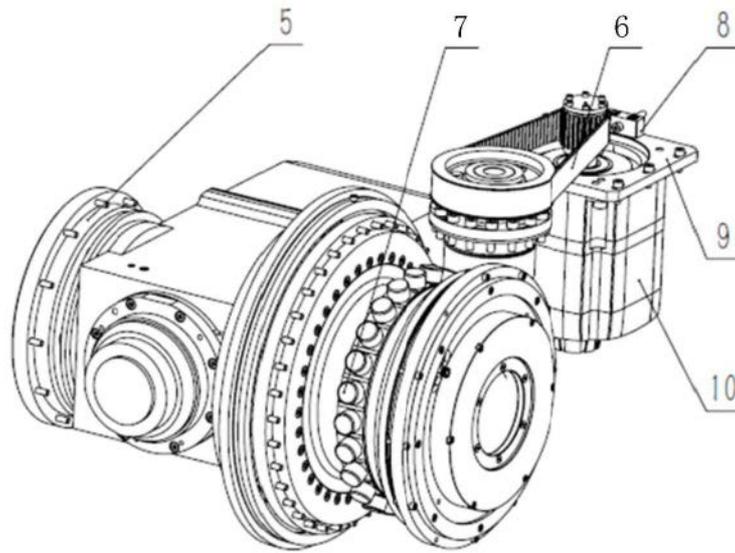


图1

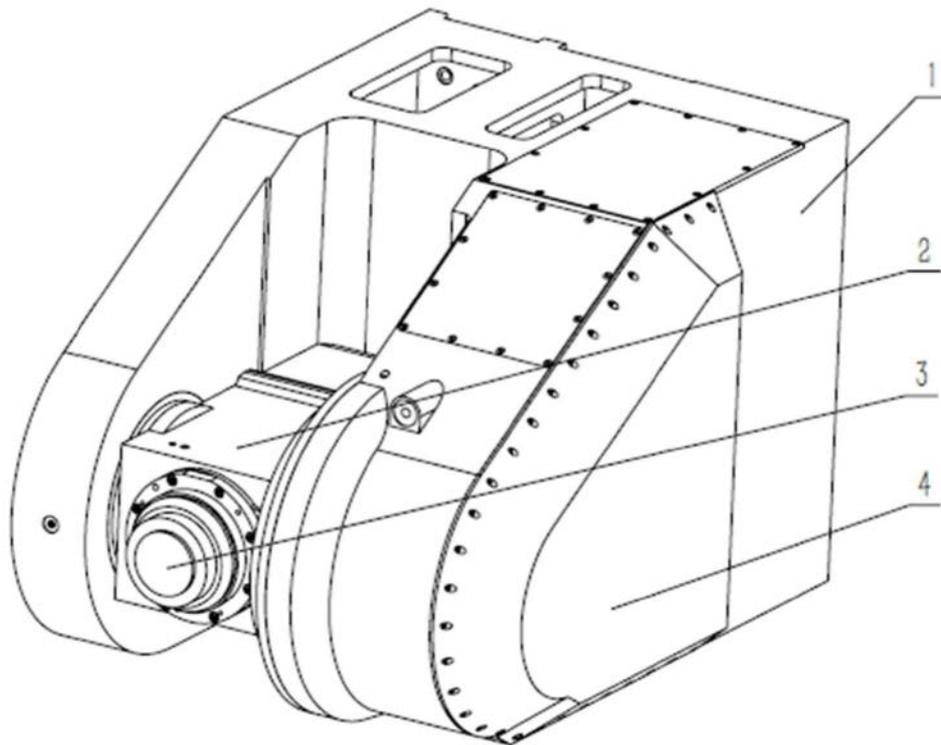


图2

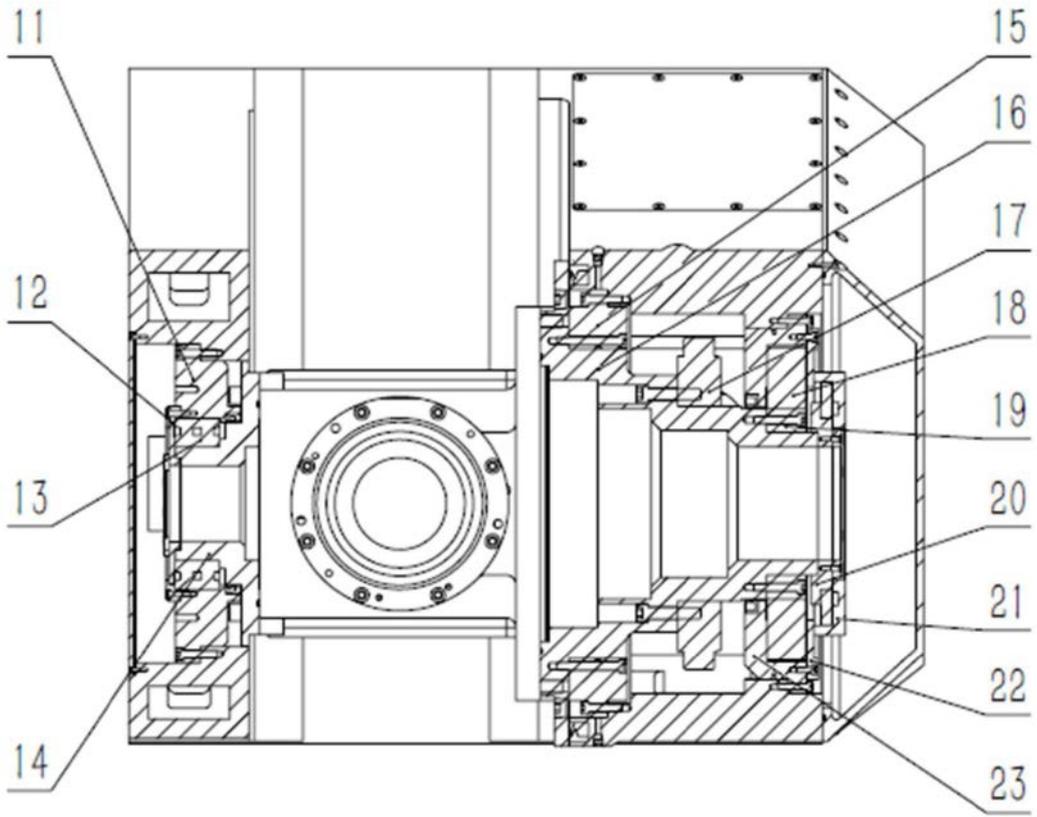


图3

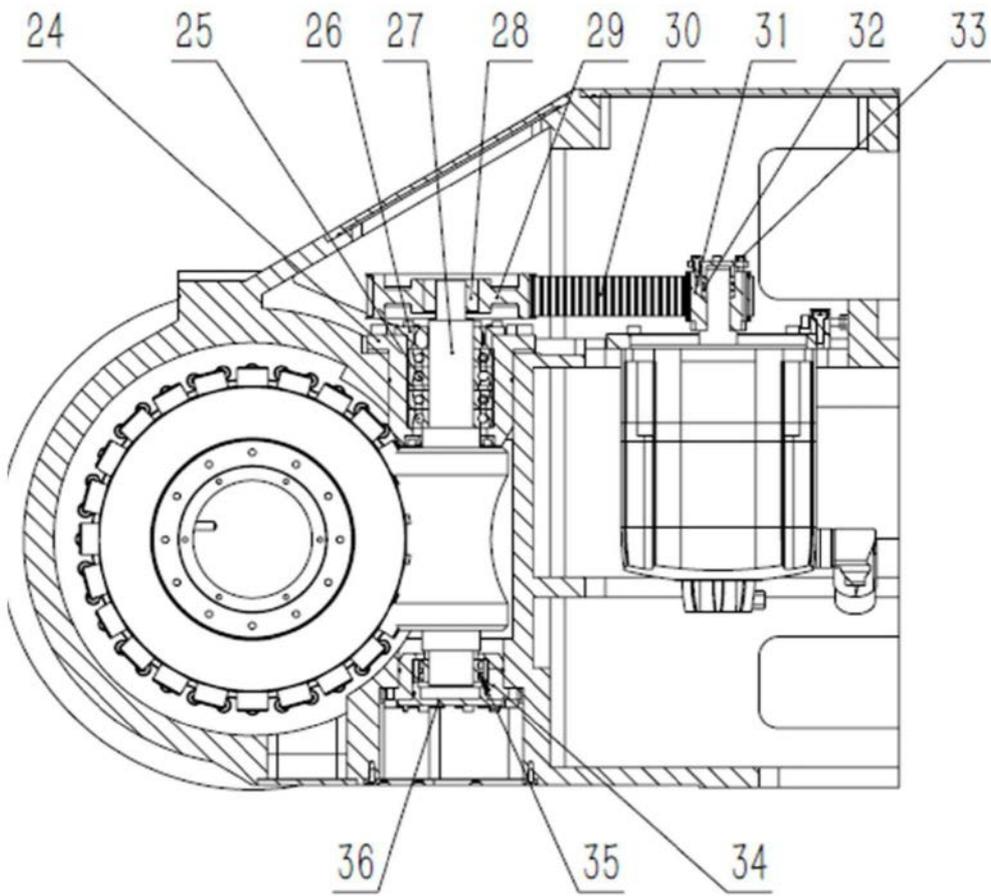


图4

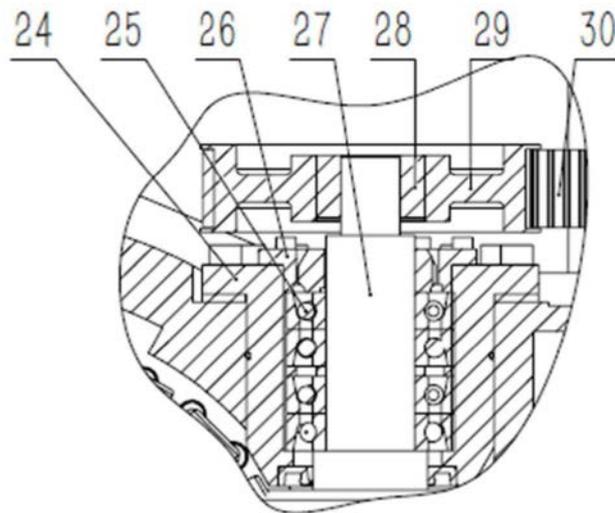


图5

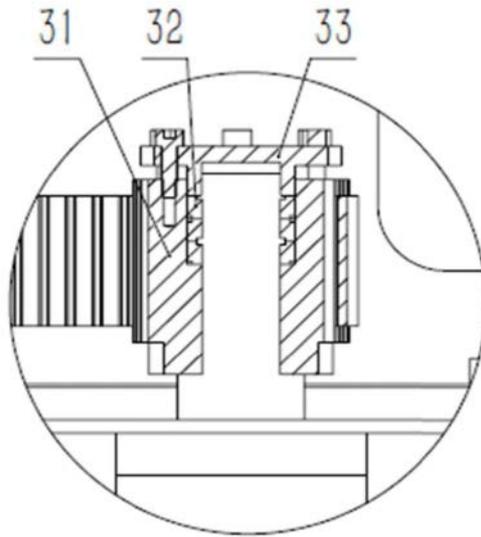


图6

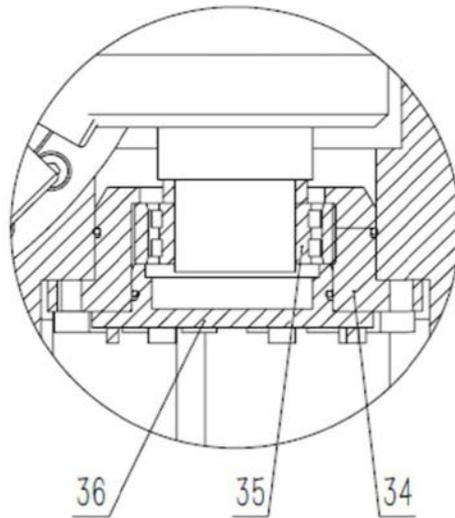


图7