(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 108746687 B
(45)授权公告日 2020.05.08

(21)申请号 201810912362.6

(22)申请日 2018.08.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108746687 A

(43)申请公布日 2018.11.06

(73)专利权人 温岭市三和数控机床设备有限公司
地址 317523 浙江省台州市温岭市泽国镇扁屿村

(72)发明人 林坚勇

(51)Int.Cl.
B23B 29/12(2006.01)

审查员 郭文辉

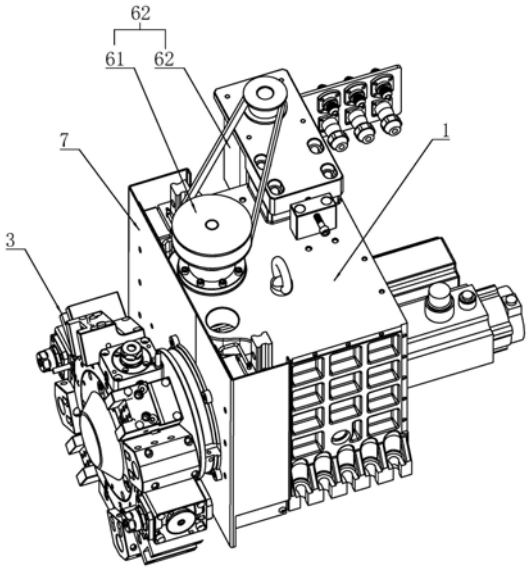
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种高稳定性动力刀塔

(57)摘要

本发明公开了一种高稳定性动力刀塔，该一种高稳定性动力刀塔涉及机床配件，包括座体，座体贯穿设置有载体腔，还包括穿设于载体腔的尾座、固定于尾座端部刀盘以及固定于尾座上或与尾座一体成型的升降板；升降板背向刀盘的一端固定有至少两个滑块，座体的一端固定有至少两个与滑块配合的滑轨，座体位于两个滑块之间的端部突出设置有延伸部，延伸部上贯穿设置带动尾座沿滑轨移动的丝杆，座体上设置有带动丝杆转动的第一驱动机构；丝杆的旋转中心与刀盘的垂直距离小于或等于滑轨的滑道与刀盘的垂直距离；以此使得刀盘可以更加靠近滑移轨道，稳定性更好，同时也减少滑块与滑轨之间的摇摆扭矩，减少滑块与滑轨之间的磨损，保持刀塔的精度。



CN 108746687 B

1.一种高稳定性动力刀塔,包括座体(1),所述座体(1)贯穿设置有载体腔(11),其特征是:还包括穿设于载体腔(11)的尾座(2)、固定于尾座(2)端部刀盘(3)以及固定于尾座(2)上或与尾座(2)一体成型的升降板(4);所述升降板(4)背向刀盘(3)的一端固定有至少两个滑块(41),所述座体(1)的一端固定有至少两个与滑块(41)配合的滑轨(12),所述座体(1)位于两个滑块(41)之间的端部突出设置有延伸部(13),所述延伸部(13)上贯穿设置带动尾座(2)沿滑轨(12)移动的丝杆(5),所述座体(1)上设置有带动丝杆(5)转动的第一驱动机构(6);所述丝杆(5)的旋转中心与刀盘(3)的垂直距离小于或等于滑轨(12)的滑道与刀盘(3)的垂直距离;所述丝杆(5)的旋转中心轴到载体腔(11)的中性面的垂直距离与刀盘(3)的旋转中心轴到载体腔(11)的中性面的垂直距离的比值为1:1.56;所述丝杆(5)的旋转中心和刀盘(3)的旋转中心分别位于中性面的两侧,所述中性面过载体腔(11)的中心,且与丝杆(5)的旋转中心轴以及刀盘(3)的旋转中心轴平行;所述座体(1)上设置有滑槽,所述升降板(4)上固定有挡板(7),所述尾座(2)穿过挡板(7),所述挡板(7)的两端翻折设置有越过滑轨(12)并滑移嵌设于滑槽的延伸板(71)。

2.根据权利要求1所述的一种高稳定性动力刀塔,其特征是:所述丝杆(5)包括杆体(51)和设置于杆体(51)顶部且外径小于丝杆(5)的阶梯轴段(52),所述座体(1)固定有供阶梯轴段(52)穿过轴承衬套(14),所述轴承衬套(14)内设置有至少三个套接于阶梯轴段(52)上角接触轴承(15),其中第一个和最后一个角接触轴承(15)的可承受轴向力的方向相反,所述杆体(51)的轴向端面与所述角接触轴承(15)的端面抵接,所述轴承衬套(14)的顶部设置有端面抵接于所述角接触轴承(15)的衬帽(16),所述阶梯轴段(52)上套接有穿过衬帽(16)并抵接于角接触轴承(15)的轴向端面压套(17),所述阶梯轴段(52)上螺纹连接有压紧压套的压帽(18)。

3.根据权利要求1所述的一种高稳定性动力刀塔,其特征是:所述第一驱动机构(6)包括固定于座体(1)侧部的带轮电机(61)以及固定于阶梯轴段(52)的顶部受带轮电机(61)带动的从动带轮(62)。

4.根据权利要求1所述的一种高稳定性动力刀塔,其特征是:所述尾座(2)上固定有与丝杆(5)螺纹连接的传动件(53),所述传动件(53)上固定有减震环(54),所述减震环(54)的朝向传动件(53)的一端内凹设置有多个沿周向分布的容纳槽。

5.根据权利要求1所述的一种高稳定性动力刀塔,其特征是:所述刀盘(3)上沿周向设置有用于夹持刀具的静置刀座(32)和旋转刀座(33),所述刀盘(3)内沿径向设置有带动旋转刀座(33)转动的径向传动轴(31),所述尾座(2)内设置有与径向传动轴(31)通过斜齿轮传动的方式连接的轴向传动轴(21),所述轴向传动轴(21)与刀盘(3)同心,所述尾座(2)的末端设置有带动轴向传动轴(21)转动的第二电机(22)。

6.根据权利要求5所述的一种高稳定性动力刀塔,其特征是:所述轴向传动轴(21)上套设有承载套(23),所述承载套(23)的一端与刀盘(3)固定,另一端可转动的连接于尾座(2)内;所述承载套(23)的外部套接有阶梯衬套(24),所述阶梯衬套(24)的大直径阶梯部分设置有齿状外缘,所述尾座(2)上设置有通过齿轮传动的方式带动阶梯衬套(24)转动的第三电机(34);所述刀盘(3)受阶梯衬套(24)带动转动。

7.根据权利要求6所述的一种高稳定性动力刀塔,其特征是:所述阶梯衬套(24)上依次套接有密封衬套(35)、阻断滑块(36)和对接件(37),所述对接件(37)的两个部分分别与阶

梯衬套(24)和刀盘(3)固定,所述对接件(37)的轴向端面与阻断滑块(36)的轴向端面之间设置有相互配合的齿部,所述阻断滑块(36)的轴向端面与密封衬套(35)之间设置有迫使阻断滑块(36)与对接件(37)相互啮合的预压弹簧(38),所述密封衬套(35)与阻断滑块(36)以及对接件(37)与阻断滑块(36)之间分别间隔形成油腔,所述尾座(2)上设置有连通至油腔以及外设的油泵的油路。

一种高稳定性动力刀塔

技术领域

[0001] 本发明涉及一种机床配件,特别涉及一种高稳定性动力刀塔。

背景技术

[0002] 动力刀塔是高、精数控机床的重要配件,其上一般装载车、铣、钻等各类刀具,通过旋转完成快速的不同刀具的切换。

[0003] 如授权公告号为CN201520463058.X的中国专利公开了一种两片齿双伺服电机动力刀塔,包括主箱体,主箱体的前侧设有刀盘,主箱体的后侧分别安装刀塔驱动伺服电机和动力头驱动伺服电机,主箱体内部设有安装槽,安装槽内设有主齿轮和与从动齿轮,刀盘驱动伺服电机的动力输出轴与主齿轮固定安装在一起,刀盘的中部固定安装有固定轴,固定轴与从齿轮固定安装在一起,刀盘的正面沿圆周间隔分布有径向刀位槽,相邻径向刀位槽之间的刀盘上设有用于安装动力头的固定接口,刀盘侧面沿圆周间隔设有轴向安装槽,轴向安装槽内固定安装有轴向刀座。

[0004] 在实际应用中,刀塔直接固定于的车床/铣床上或装载至车床/铣床的可移动部件上,当其直接固定时,但由于其本身仅具备转动的能力,对于径向移动补偿的能力较差;当其借助可移动部件实现移动时,其刀塔的刀盘部分离实际的滑移轨道较远,稳定性较差;对应的补偿精度也较低。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种高稳定性动力刀塔,其解决了移动稳定性较差的问题。

[0006] 本发明的上述技术目的是通过以下技术方案得以实现的:

[0007] 一种高稳定性动力刀塔,包括座体,所述座体贯穿设置有载体腔,还包括穿设于载体腔的尾座、固定于尾座端部刀盘以及固定于尾座上或与尾座一体成型的升降板;所述升降板背向刀盘的一端固定有至少两个滑块,所述座体的一端固定有至少两个与滑块配合的滑轨,所述座体位于两个滑块之间的端部突出设置有延伸部,所述延伸部上贯穿设置带动尾座沿滑轨移动的丝杆,所述座体上设置有带动丝杆转动的第一驱动机构;所述丝杆的旋转中心与刀盘的垂直距离小于或等于滑轨的滑道与刀盘的垂直距离。

[0008] 采用上述方案,相对于传统的整体式,本方式的刀盘可以更加靠近滑移轨道,稳定性更好,丝杆传动为刀盘提供上下移动的动力;通过延伸部的外置延长使得丝杆传动可以外置于两滑轨所在的平面,体现在尾座上就形成了不在同一直线的三点支撑,极大的提高稳定性;此外,这种外置的形式可以有效的减少滑块与滑轨之间的摇摆扭矩,减少滑块与滑轨之间的磨损,保持刀塔的精度。

[0009] 进一步优选为:所述丝杆的旋转中心轴到载体腔的中性面的垂直距离与刀盘的旋转中心轴到载体腔的中性面的垂直距离的比值为1:1.2-1.8;所述丝杆的旋转中心和刀盘的旋转中心分别位于中性面的两侧,所述中性面过载体腔的中心,且与丝杆的旋转中心轴以及刀盘的旋转中心轴平行。

[0010] 采用上述方案，丝杆传动需要预留一定的孔位伸缩空间，将其分立于中性面的两侧可以避免干涉，但丝杆轴离中性面越远其离重心的距离也越远，稳定性会相对较差；并且丝杆除了抵抗刀盘在竖直方向上产生的扭矩之外，还可以为刀盘提供在切削过程中所产生的沿刀盘径向的扭矩，所以丝杆轴与刀盘的旋转中心不宜太近，当尺寸比例为1::12-1.8时，可以较好的达到上述两个条件。

[0011] 进一步优选为：所述丝杆的旋转中心轴到载体腔的中性面的垂直距离与刀盘的旋转中心轴到载体腔的中性面的垂直距离的比值为1:1.56；所述丝杆的旋转中心和刀盘的旋转中心分别位于中性面的两侧，所述中性面过载体腔的中心，且与丝杆的旋转中心轴以及刀盘的旋转中心轴平行。

[0012] 采用上述方案，丝杆传动需要预留一定的孔位伸缩空间，将其分立于中性面的两侧可以避免干涉，但丝杆轴离中性面越远其离重心的距离也越远，稳定性会相对较差；并且丝杆除了抵抗刀盘在竖直方向上产生的扭矩之外，还可以为刀盘提供在切削过程中所产生的沿刀盘径向的扭矩，所以丝杆轴与刀盘的旋转中心不宜太近，当尺寸比例为1:1.56时，达到最佳。

[0013] 进一步优选为：所述丝杆包括杆体和设置于杆体顶部且外径小于丝杆的阶梯轴段，所述座体固定有供阶梯轴段穿过轴承衬套，所述轴承衬套内设置有至少三个套接于阶梯轴段上角接触轴承，其中第一个和最后一个角接触轴承的可承受轴向力的方向相反，所述杆体的轴向端面与所述角接触轴承的端面抵接，所述轴承衬套的顶部设置有端面抵接于所述角接触轴承的衬帽，所述阶梯轴段上套接有穿过衬帽并抵接于角接触轴承的轴向端面压套，所述阶梯轴段上螺纹连接有压紧压套的压帽。

[0014] 采用上述方案，通过阶梯轴段和压紧套实现在轴向方向上压紧轴承，而后通过轴承以及轴承衬套实现与座体的可转动固定，采用三个轴承其中两端的相反方向的轴承可以稳定的为丝杆提供沿轴向的两个方向上的受力，中间的轴向可以起到过渡或增大转动的受力厚度的作用，保持转动的顺畅，间接的保持刀盘的上下移动的精度。

[0015] 进一步优选为：所述第一驱动机构包括固定于座体侧部的带轮电机以及固定于阶梯轴段的顶部受带轮电机带动的从动带轮。

[0016] 采用上述方案，带轮电机通过带传动的方式带动丝杆转动，使得带轮电机可以远置于丝杆，节约空间。

[0017] 进一步优选为：所述尾座上固定有与丝杆螺纹连接的传动件，所述传动件上固定有减震环，所述减震环的朝向传动件的一端内凹设置有多个沿周向分布的容纳槽。

[0018] 采用上述方案，通过减震环阻止尾座与座体产生撞击，并在产生撞击时起到缓冲作用；容纳槽可以提供容纳紧固传动件的螺钉的螺帽部分。

[0019] 进一步优选为：所述刀盘上沿周向设置有用于夹持刀具的静置刀座和旋转刀座，所述刀盘内沿径向设置有带动旋转刀座转动的径向传动轴，所述尾座内设置有与径向传动轴通过斜齿轮传动的方式连接的轴向传动轴，所述轴向传动轴与刀盘同心，所述尾座的末端设置有带动轴向传动轴转动的第二电机。

[0020] 采用上述方案，静置刀座一般用于安装车刀，旋转刀座一般安装铣刀或钻头等，通过传动轴以及斜齿轮带动的方式，使得总的传动即轴向传动轴可以与刀盘同心，以便于一致的带动旋转刀座转动。

[0021] 进一步优选为:所述轴向传动轴上套设有承载套,所述承载套的一端与刀盘固定,另一端可转动的连接于尾座内;所述承载套的外部套接有阶梯衬套,所述阶梯衬套的大直径阶梯部分设置有齿状外缘,所述尾座上设置有通过齿轮传动的方式带动阶梯衬套转动的第三电机;所述刀盘受阶梯衬套带动转动。

[0022] 采用上述方案,承载套与轴向传动轴同心,但动力源不同,转动互补干涉,承载套也支撑起了轴向传动轴之外的结构;其中的第三电机通过与齿状外缘的传动带动阶梯衬套转动,从而带动刀盘转动。

[0023] 进一步优选为:所述阶梯衬套上依次套接有密封衬套、阻断滑块和对接件,所述对接件的两个部分分别与阶梯衬套和刀盘固定,所述对接件的轴向端面与阻断滑块的轴向端面之间设置有相互配合的齿部,所述阻断滑块的轴向端面与密封衬套之间设置有迫使阻断滑块与对接件相互啮合的预压弹簧,所述密封衬套与阻断滑块以及对接件与阻断滑块之间分别间隔形成油腔,所述尾座上设置有连通至油腔以及外设的油泵的油路。

[0024] 采用上述方案,通过油泵向油腔内抽送液压油可实现阻断滑块的轴向移动,并且在其轴向移动时实现阻断滑块与对接件的离合,从并且由于对接件同时于阶梯衬套以及刀盘固定,阻断滑块实现离合的同时实现了对刀盘的锁定与松开,当其锁定的时候刀盘可以稳定的执行车、铣等动作,具有良好的稳定性;当其松开之后,第三电机可以驱动刀盘转动;并且将其中一个油腔设置在离合部位,在提供油压的同时可以极好保持齿面的润滑和碎屑的转移,提高阻断滑块和转接件的使用寿命;其中预压弹簧可以提供预压力辅助油压保持阻断滑块与对接件的对接状态。

[0025] 进一步优选为:所述座体上设置有滑槽,所述升降板上固定有挡板,所述尾座穿过挡板,所述挡板的两端翻折设置有越过滑轨并滑移嵌设于滑槽的延伸板。

[0026] 采用上述方案,通过挡板与延伸板将滑轨、丝杆以及尾座遮挡,可以阻止碎屑飞溅影响刀塔精度。

[0027] 综上所述,本发明具有以下有益效果:

[0028] 1、刀盘可以更加靠近滑移轨道,并且采用丝杆外置于两滑轨所在的平面的方式,稳定性更好,同时也减少滑块与滑轨之间的摇摆扭矩,减少滑块与滑轨之间的磨损,保持刀塔的精度;

[0029] 2、采用多个多向角接触轴承的叠加的方式,在提供双向轴向力的同时保持转动的顺畅,间接的保持刀盘的上下移动的精度;

[0030] 3、采用同轴不同驱动,辅以离合锁定结构,自由的调整刀盘的状态,并且在执行车铣工作时,能够保证极好的稳定性,有效提高车、铣精度。

附图说明

[0031] 图1是实施例1的动力刀塔的整体结构图;

[0032] 图2是实施例1的去掉挡板的刀塔结构图;

[0033] 图3是实施例1的刀塔的正视图;

[0034] 图4是实施例1的图3沿A-A的剖视图;

[0035] 图5是实施例1的尾座的内部联动结构的示意图。

[0036] 图中,1、座体;2、尾座;3、刀盘;4、升降板;5、丝杆;6、第一驱动机构;7、挡板;11、载

体腔;12、滑轨;13、延伸部;14、轴承衬套;15、角接触轴承;16、衬帽;17、端面压套;18、压帽;21、轴向传动轴;22、第二电机;23、承载套;24、阶梯衬套;31、径向传动轴;32、静置刀座;33、旋转刀座;34、第三电机;35、密封衬套;36、阻断滑块;37、对接件;38、预压弹簧;41、滑块;51、杆体;52、阶梯轴段;53、传动件;54、减震环;61、带轮电机;62、从动带轮;71、延伸板。

具体实施方式

[0037] 以下结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0038] 本具体实施例仅仅是对本发明的解释,其并不是对本发明的限制,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,但只要在本发明的保护范围内都受到专利法的保护。

[0039] 一种高稳定性动力刀塔,如图1和图2所示,包括座体1、贯穿设置于座体1中部的载体腔11、穿设于载体腔11的尾座2、固定于尾座2端部刀盘3以及固定于尾座2上或与尾座2一体成型的升降板4。升降板4背向刀盘3的一端固定有至少两个滑块41,座体1的一端固定有至少两个与滑块41配合的滑轨12。

[0040] 参照图2,座体1位于两个滑块41之间的端部突出设置有延伸部13。延伸部13设有上下贯穿的孔位。

[0041] 参照图3和图4,延伸部13的孔位内嵌接有轴承衬套14,轴承衬套14内设置有三个角接触轴承15,其中第一个和最后一个角接触轴承15的可承受轴向力的方向相反。角接触轴承15内腔穿设有丝杆5,丝杆5包括杆体51和设置于杆体51顶部且外径小于丝杆5的阶梯轴段52,阶梯轴段52嵌于角接触轴承15的内腔,杆体51的轴向端面与所述角接触轴承15的端面抵接。轴承衬套14的顶部设置有端面抵接于所述角接触轴承15的衬帽16,阶梯轴段52上套接有穿过衬帽16并抵接于角接触轴承15的轴向端面压套17,阶梯轴段52上螺纹连接有压紧压套的压帽18。

[0042] 参照图1,座体1上设置有带动丝杆5转动的第一驱动机构6。第一驱动机构6包括固定于座体1侧部的带轮电机61以及固定于阶梯轴段52的顶部受带轮电机61带动的从动带轮62。受带轮电机61的带动,尾座2和刀盘3沿滑轨12上下移动。

[0043] 丝杆5的旋转中心与刀盘3的垂直距离小于或等于滑轨12的滑道与刀盘3的垂直距离; 丝杆5的旋转中心轴到载体腔11的中性面的垂直距离与刀盘3的旋转中心轴到载体腔11的中性面的垂直距离的比值为1:1.56;此时使得刀盘3收到任意径向力时都能保持较好的稳定性。丝杆5的旋转中心和刀盘3的旋转中心分别位于中性面的两侧,中性面过载体腔11的中心,且与丝杆5的旋转中心轴以及刀盘3的旋转中心轴平行。

[0044] 参照图2,尾座2上固定有与丝杆5螺纹连接的传动件53,传动件53上固定有减震环54,减震环54的朝向传动件53的一端内凹设置有多个沿周向分布的容纳槽,以供螺钉固定传动件53。

[0045] 参照图2和图4,尾座2内设置有轴向传动轴21以及带动轴向传动轴21转动的第二电机22,轴向传动轴21与刀盘3同心,刀盘3上沿周向设置有用于夹持刀具的静置刀座32和旋转刀座33,刀盘3内沿径向设置有带动旋转刀座33转动的径向传动轴31,径向传动轴31与轴向传动轴21通过斜齿轮传动的方式连接。

[0046] 参照图4和图5,轴向传动轴21上套设有承载套23,承载套23的一端与刀盘3固定,

另一端可转动的连接于尾座2内;承载套23的外部套接有阶梯衬套24,阶梯衬套24的大直径阶梯部分设置有齿状外缘,尾座2上设置有通过齿轮传动的方式带动阶梯衬套24转动的第三电机34;刀盘3受阶梯衬套24带动转动。

[0047] 参照图4,阶梯衬套24上依次套接有密封衬套35、阻断滑块36和对接件37,对接件37的两个部分分别与阶梯衬套24和刀盘3固定,对接件37的轴向端面与阻断滑块36的轴向端面之间设置有相互配合的齿部,阻断滑块36的轴向端面与密封衬套35之间设置有迫使阻断滑块36与对接件37相互啮合的预压弹簧38,密封衬套35与阻断滑块36以及对接件37与阻断滑块36之间分别间隔形成油腔,尾座2上设置有连通至油腔以及外设的油泵的油路。

[0048] 此外,座体1上设置有滑槽,升降板4上固定有挡板7,尾座2穿过挡板7,挡板7的两端翻折设置有越过滑轨12并滑移嵌设于滑槽的延伸板71。以防止碎屑飞溅至刀塔内。

[0049] 调整刀具工位:通过油泵施加油压,使得阻断滑块36脱离与对接件37的啮合,而后第三电机34带动阶梯衬套24转动,从而带动刀盘3转动;当刀具转到合适的工位时,油压换向,刀盘3被锁紧。

[0050] 刀具补偿调整:通过带轮带动丝杆5,丝杆5带动刀盘3整体上下滑动,实现位置调节。

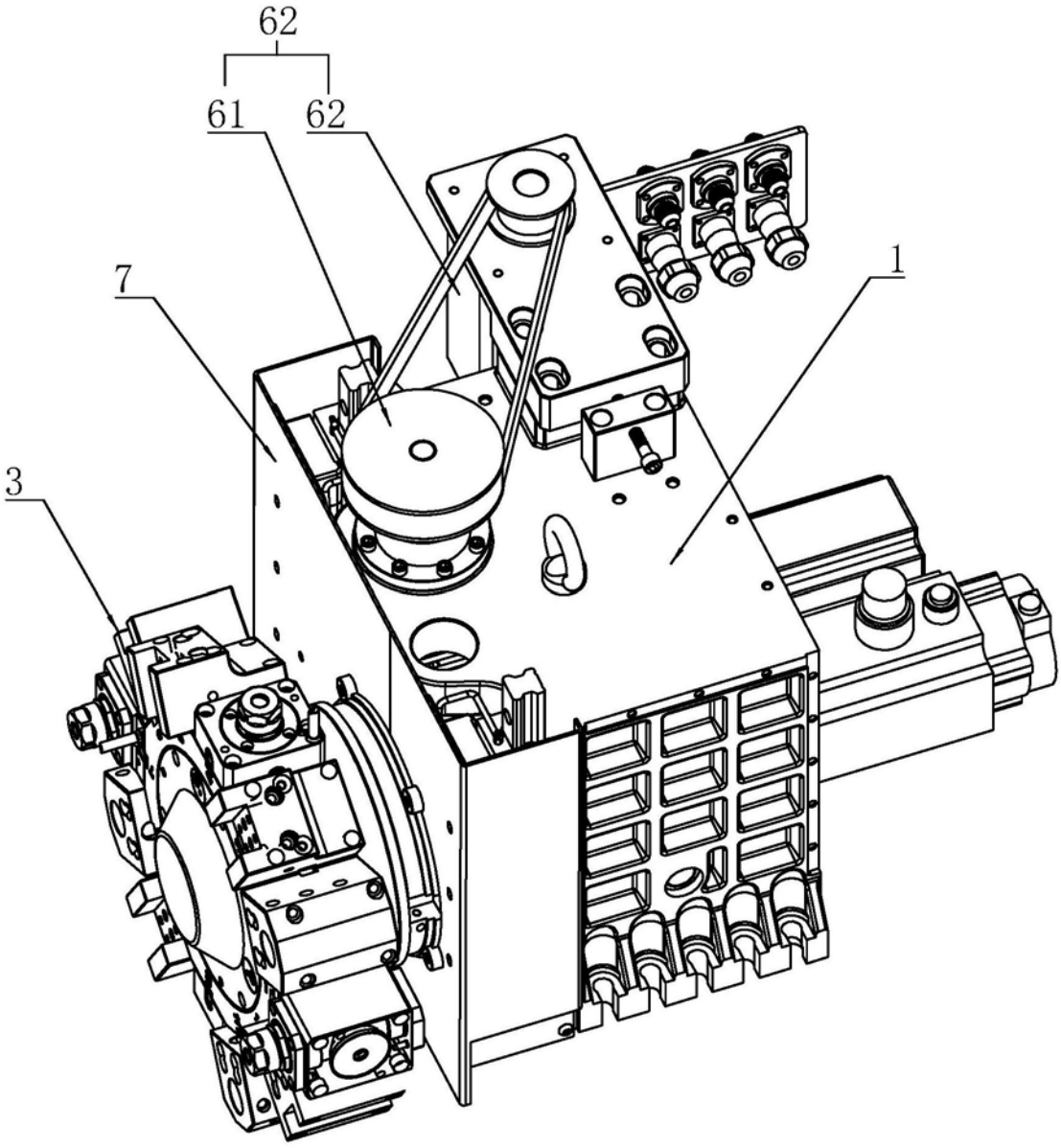


图1

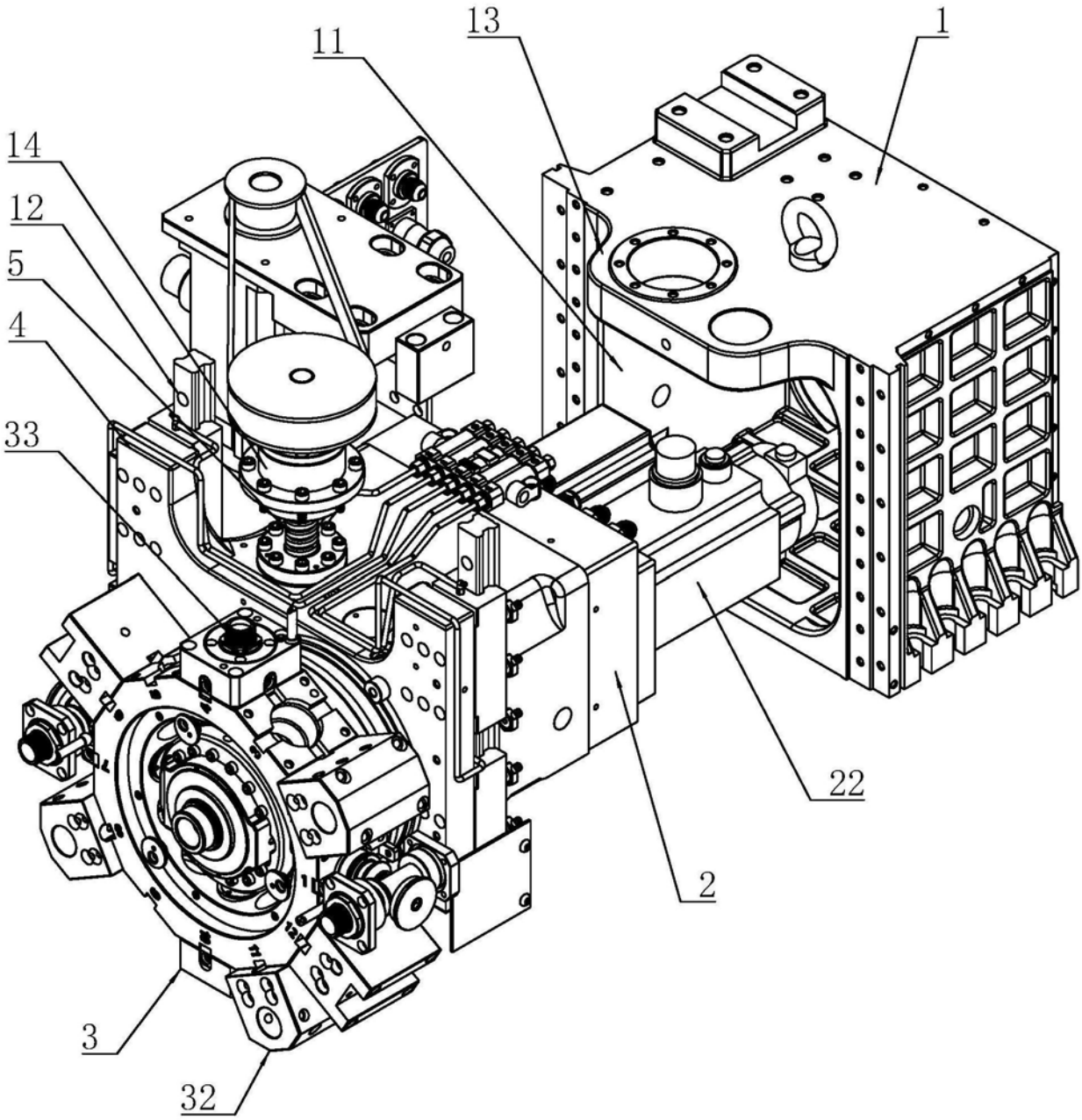


图2

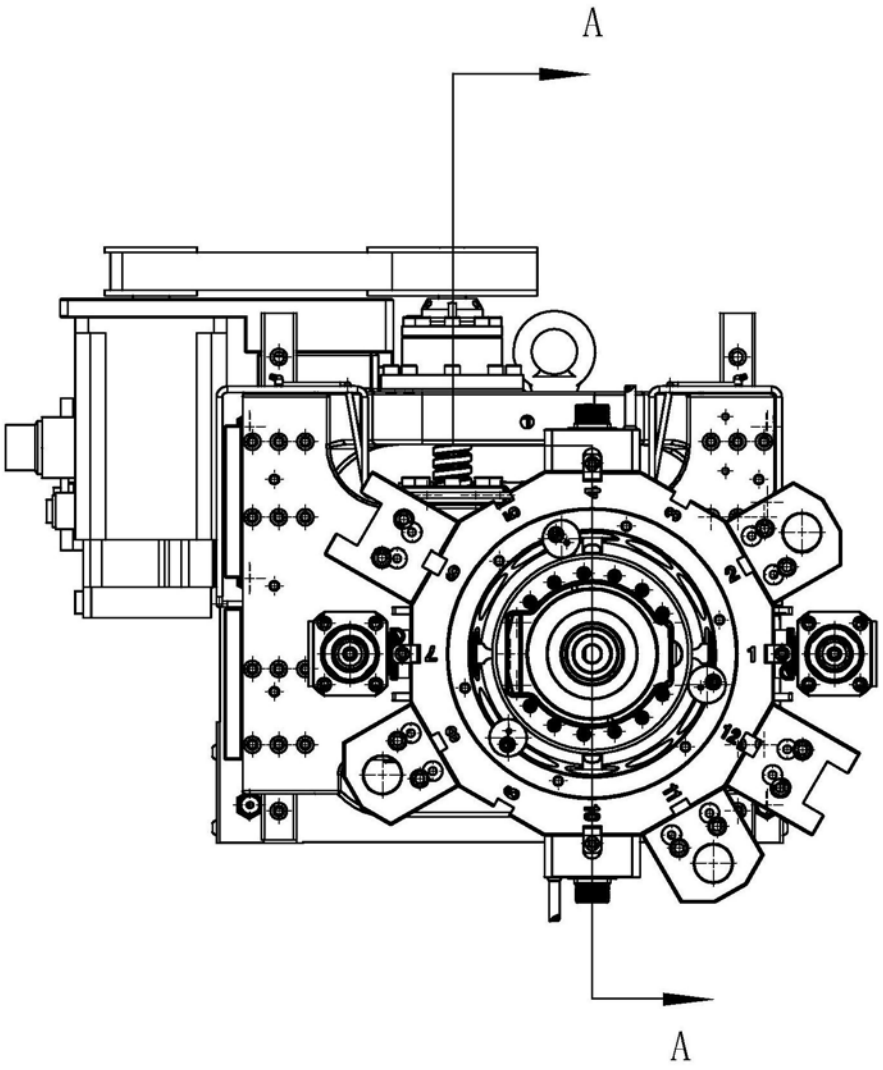


图3

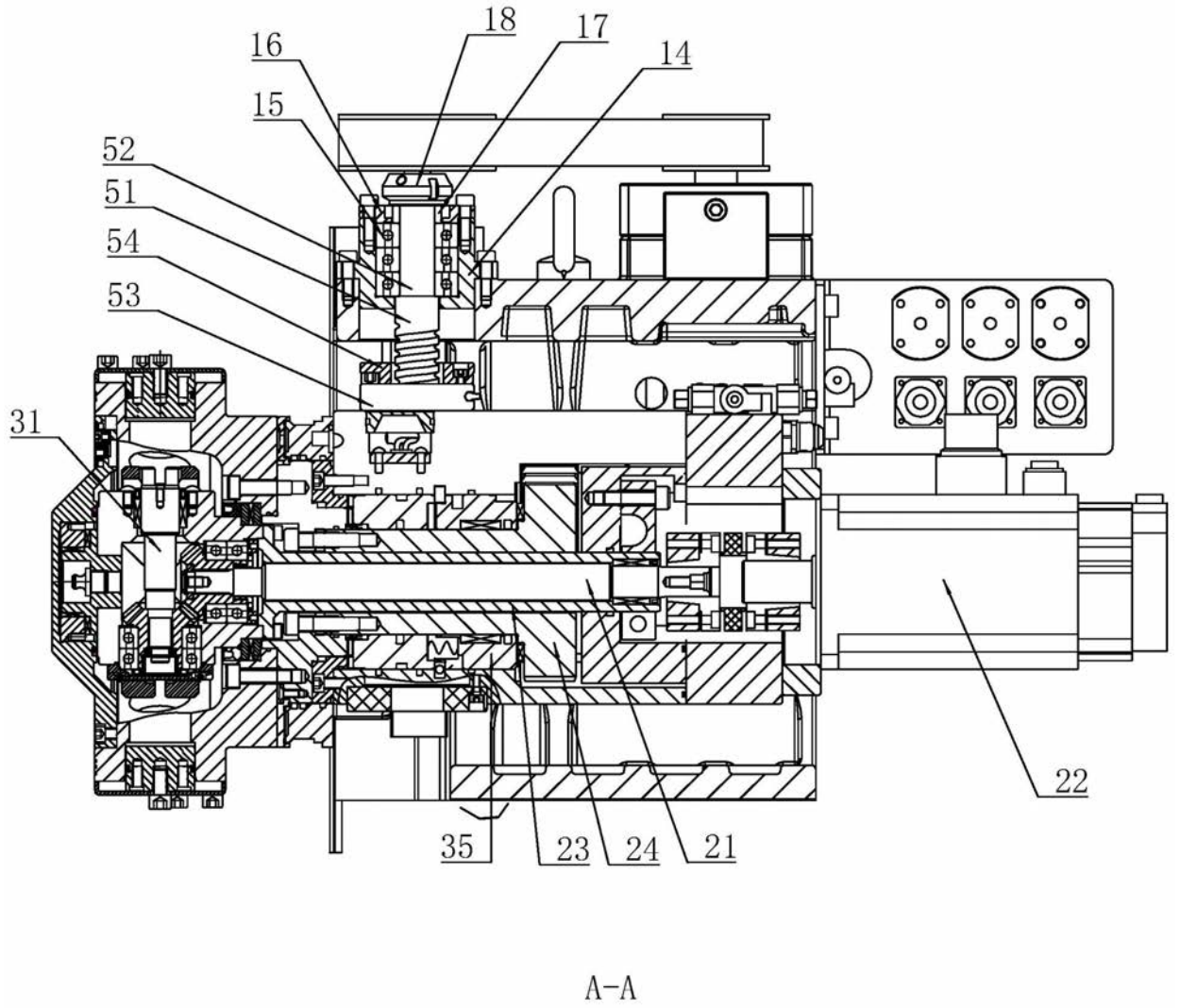


图4

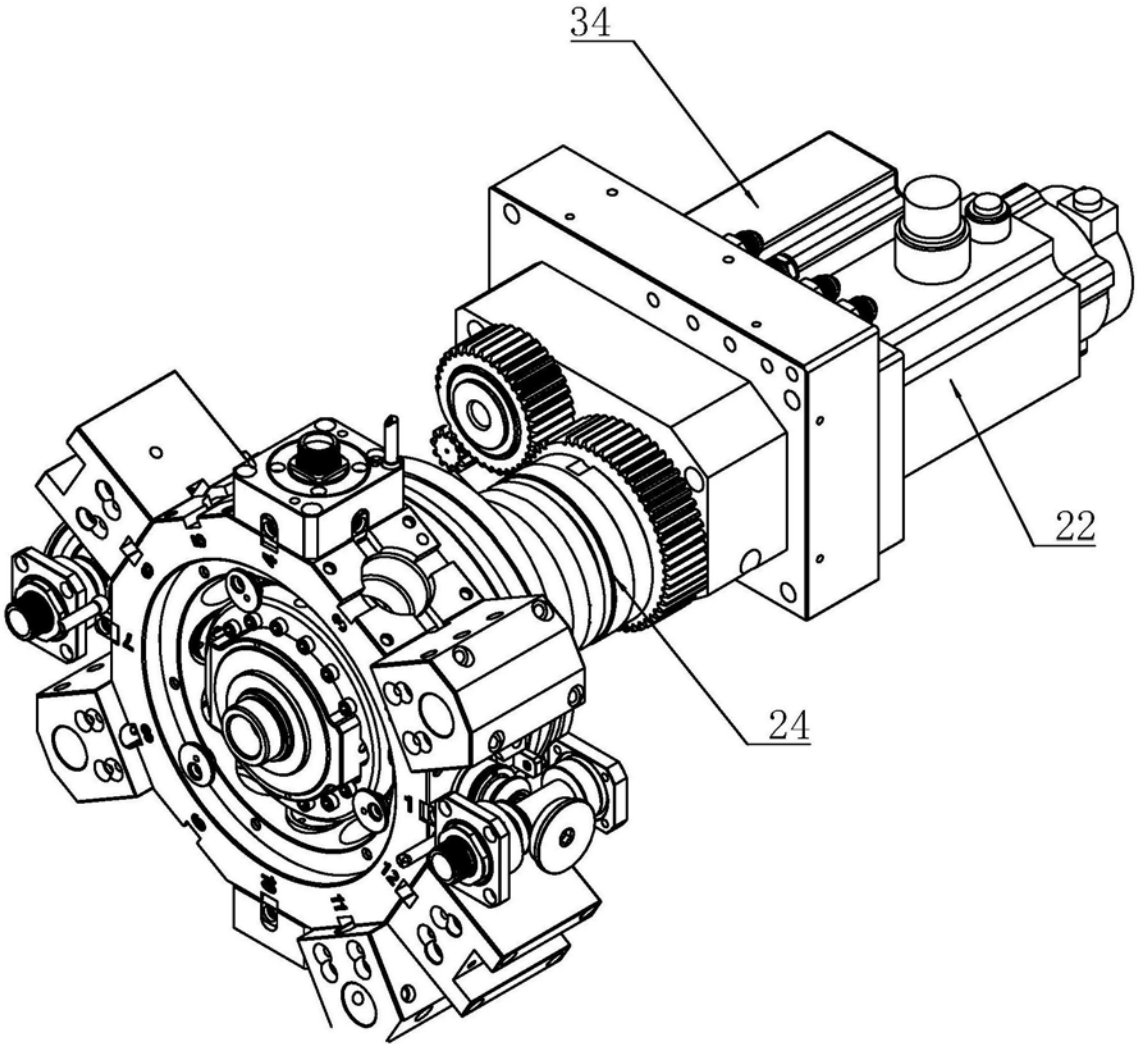


图5