(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111879512 B
(45)授权公告日 2024.11.26

(21)申请号 202010863058.4

(22)申请日 2020.08.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111879512 A

(43)申请公布日 2020.11.03

(73)专利权人 湖北恒隆凯迩必汽车电动转向系统有限公司
地址 434000 湖北省荆州市荆州开发区沙岑路108号

(72)发明人 王思专 杜业金 陈力

(74)专利代理机构 深圳市广诺专利代理事务所(普通合伙) 44611
专利代理师 马娜娜

(51)Int.Cl.
G01M 13/025(2019.01)
G01B 7/00(2006.01)
G01B 21/24(2006.01)

(56)对比文件
CN 212844334 U,2021.03.30

审查员 朱冰冰

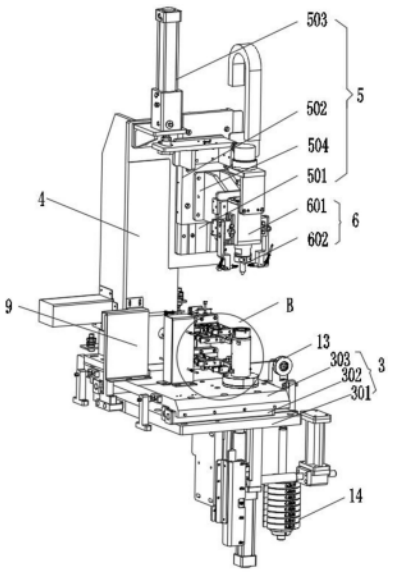
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54)发明名称

一种蜗轮蜗杆啮合检测装置

(57)摘要

本发明涉及一种蜗轮蜗杆啮合检测装置,包括蜗轮定位筒和蜗杆夹持机构,蜗轮定位筒固定连接在直线滑台上,直线滑台和蜗杆夹持机构均固定安装在工作台上;蜗轮定位筒上设有蜗轮,蜗杆夹持机上蜗杆;还包括用于检测蜗轮蜗杆啮合的传动比的角度编码器、用于检测蜗轮径向跳动的第二位移传感器和用于检测蜗轮蜗杆啮合中心的第一位移传感器。该蜗轮蜗杆啮合检测装置,通过角度编码器、第二位移传感器和第一位移传感器的配合使用,检测蜗杆、蜗轮一齿啮合误差和全齿啮合误差、蜗轮、蜗杆啮合最大中心距、最小中心距、平均中心距、蜗轮、蜗杆啮合径向跳动三个方面对蜗轮蜗杆的啮合情况进行检测,准确反映啮合情况,进而便于进行分组。



CN 111879512 B

1.一种蜗轮蜗杆啮合检测装置,包括安装在工作台(1)上的蜗轮定位筒(7)和蜗杆夹持机构,所述蜗轮定位筒(7)用于安装定位蜗轮;所述蜗杆夹持机构包括第一伺服电机(1102),所述第一伺服电机(1102)的输出轴连接有用于固定夹持蜗杆的夹爪(1103);当蜗轮和蜗杆齿合前,第一伺服电机(1102)带动蜗杆旋转,蜗杆带动蜗轮转动;其特征在于,还包括:

角度编码器(601),所述角度编码器(601)通过升降组件(5)安装在工作台(1)上,所述角度编码器(601)的检测端连接有从动顶尖(602),所述从动顶尖(602)位于蜗轮定位筒(7)上蜗轮中心的正上方;当角度编码器(601)进行检测时,升降组件(5)带动角度编码器(601)下降;使从动顶尖(602)和蜗轮的中心接触,并且从动顶尖(602)跟随蜗轮转动;

第一位移传感器(9),所述第一位移传感器(9)上设有两个检测端,所述第一位移传感器(9)安装在工作台(1)上,其安装中心高与蜗轮蜗杆啮合中心高度一致,所述第一位移传感器(9)的两个检测端分别正对蜗轮蜗杆啮合中心的上下两侧;

第二位移传感器(801),所述第二位移传感器(801)通过支架(8)安装在工作台(1)上;所述蜗轮定位筒(7)筒壁上设有检测槽(701),所述第二位移传感器(801)的检测端探入检测槽(701)内,用于检测蜗轮轴承位同轴度;

所述检测槽(701)的数量为两个,并且周向对称分布在蜗轮定位筒(7)上;每个检测槽(701)内对应设置一个第二位移传感器(801);

所述蜗杆夹持机构还包括安装板(15),所述安装板(15)的一端安装有第二气缸(11)和第二顶尖(1101),所述第二气缸(11)的输出轴与第一伺服电机(1102)固定连接,所述第二气缸(11)用于推动第一伺服电机(1102)移动;所述第二顶尖(1101)固定安装在夹爪(1103)的中心;

所述安装板(15)的另一端设有第三气缸(10)和水平移动座(1002),所述水平移动座(1002)与安装板(15)滑动连接,所述第三气缸(10)与安装板(15)固定连接,所述第三气缸(10)的输出轴与水平移动座(1002)固定连接;所述水平移动座(1002)上还固定连接有第一顶尖(1001);所述第一顶尖(1001)和第二顶尖(1101)分别对蜗杆的两端进行夹持;

还包括角度调节机构(16),所述角度调节机构(16)包括安装基座(1601)和第二伺服电机(1602),所述安装基座(1601)固定安装在工作台(1)上,所述第二伺服电机(1602)固定连接在安装基座(1601)上,所述第二伺服电机(1602)的输出轴与安装板(15)的背面固定连接;所述第二伺服电机(1602)用于驱动安装板(15)转动,改变安装板(15)的角度。

2.根据权利要求1所述的一种蜗轮蜗杆啮合检测装置,其特征在于:还包括直线滑台(3),所述直线滑台(3)包括固定连接在工作台(1)上的滑座(301),所述滑座(301)上固定安装有第一滑轨(302),所述第一滑轨(302)上滑动连接有第一滑台(303);所述蜗轮定位筒(7)、升降组件(5)和支架(8)均固定连接在第一滑台(303)的上表面;所述滑座(301)上还安装有第一气缸(304),所述第一气缸(304)的输出轴与第一滑台(303)连接,第一气缸(304)用于驱动第一滑台(303)向蜗杆移动。

3.根据权利要求2所述的一种蜗轮蜗杆啮合检测装置,其特征在于:所述直线滑台(3)上还连接有恒力加载组件,所述恒力加载组件包括滑轮(13)和配重块(14),所述滑轮(13)安装在工作台(1)上;所述配重块(14)通过滑轮(13)与第一滑台(303)连接,并悬挂在工作台(1)上,所述配重块(14)通过滑轮(13)对第一滑台(303)上的蜗轮施加一个与朝向蜗杆的

恒力。

4.根据权利要求1所述的一种蜗轮蜗杆啮合检测装置,其特征在于:所述安装板(15)上还设有蜗杆型号检测组件(12),所述蜗杆型号检测组件(12)包括水平滑板(1201)和两个水平滑块(1202),所述水平滑板(1201)固定连接在安装板(15)的中部,所述水平滑板(1201)上设有水平方向的刻度,两个所述水平滑块(1202)滑动连接在水平滑板(1201)上;

当测量蜗杆不同长度时,通过读取刻度来调整距离,滑动两个水平滑块(1202),直到水平滑块(1202)正对蜗杆的两端;

所述水平滑块(1202)还连接有第三位移传感器,所述第三位移传感器的检测端垂直正对蜗杆,用于检测蜗杆轴承位同轴度;

所述水平滑块(1202)上设有第一螺纹孔,所述第一螺纹孔上匹配连接有锁紧杆(1203),所述锁紧杆(1203)为丝杆;当锁紧杆(1203)转动拧紧时,锁紧杆(1203)的端头抵紧水平滑板(1201),将水平滑块(1202)锁死固定。

5.根据权利要求4所述的一种蜗轮蜗杆啮合检测装置,其特征在于:所述第二伺服电机(1602)的输出轴上设有调节蜗轮(1603),所述调节蜗轮(1603)的端面与安装板(15)固定连接;所述安装基座(1601)上竖直设有与调节蜗轮(1603)啮合的调节蜗杆(1605),所述调节蜗杆(1605)的下端还设有锥形齿轮组(1607),所述锥形齿轮组(1607)上设有手轮(1608),所述手轮(1608)安装在工作台(1)上。

6.根据权利要求4所述的一种蜗轮蜗杆啮合检测装置,其特征在于:所述安装基座(1601)上还安装有锁紧块(1609),所述锁紧块(1609)上开设有第二螺纹孔,所述第二螺纹孔上匹配连接有螺杆(1606);当旋转螺杆(1606)时,螺杆(1606)的端头穿过锁紧块(1609)并压紧第二伺服电机(1602)的输出轴,将第二伺服电机(1602)的输出轴锁死。

7.根据权利要求6所述的一种蜗轮蜗杆啮合检测装置,其特征在于:所述安装板(15)上安装有倾角传感器(17),所述倾角传感器(17)对安装板(15)的水平角度进行监控。

一种蜗轮蜗杆啮合检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车电动转向器检测技术领域,具体为一种蜗轮蜗杆啮合检测装置。

背景技术

[0002] 汽车电动转向器中蜗轮蜗杆属于核心零组件,对蜗轮蜗杆加工的精度要求较高,大批量的生产加工是无法保证零件加工精度的一致性,需要对加工后的蜗轮蜗杆进行检测与分组别配对。

[0003] 申请公布号为CN 110160676 A的公开文件,公开了一种蜗轮蜗杆啮合检测装置,该装置包括蜗轮定位机构、蜗轮平移机构、蜗杆定位机构、蜗杆水平移动机构、蜗杆竖直移动机构、蜗杆平台锁紧机构、蜗杆机构支撑台机构、蜗杆操作台;可对不同外径尺寸的蜗轮蜗杆进行啮合检测,性能可靠、操作安装简便、自动化程度高、可在三维空间自由移动的蜗轮蜗杆啮合检验装置。

[0004] 申请公布号为CN 109506929 A的公开文件,公开了一种蜗轮蜗杆啮合跳动检测装置,涉及蜗轮蜗杆检测领域,包括底座、竖直设置于底座上端面的安装座、水平滑动连接于底座上端面的滑动座;安装座侧壁贯穿有安装孔,安装孔内竖直滑动连接有固定座,安装座上设置有用于驱动固定座竖直运动的驱动机构;固定座中部侧壁水平设置有安装轴,固定座上设置有用于驱动安装轴竖直运动的调节机构;滑动座上设置有多组支撑座,支撑座包括水平设置的底板、竖直设置于底板上的一对支撑板,一对支撑板之间设置有夹持机构,可连续进行检测的装置,对多个蜗杆进行逐一检测,提高了蜗杆的检测效率,进而达到了高检测效率的效果。

[0005] 现有技术中通常采用标准蜗杆检测蜗轮或者标准蜗轮检测蜗杆进行分组后,再根据设定的组别进行装配,但是分组后的蜗轮蜗杆在装配过程中,组别中通常存在极限件产品,装配会造成产品空载扭矩大的现象,对整个生产过程效率会降低,同时会影响总成下线合格率,需要对蜗轮蜗杆的啮合情况进行准确检测,对蜗轮蜗杆分组别后产品进行匹配确认,检测蜗轮蜗杆啮合平均中心距、偏心量、一齿啮合误差和全齿啮合误差。保证产品一次性下线合格率,提升产品品质,现有的设备不能够对应作出调整,通用性差。

发明内容

[0006] (一)解决的技术问题

[0007] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种蜗轮蜗杆啮合检测装置,具备准确检测蜗轮和蜗杆啮合情况的优点,解决了现有的对蜗轮和蜗杆啮合检测设备检测不准确的问题。

[0008] (二)技术方案

[0009] 为实现上述准确检测蜗轮和蜗杆啮合情况的目的,本发明提供如下技术方案:

[0010] 一种蜗轮蜗杆啮合检测装置,包括安装在工作台上的蜗轮定位筒和蜗杆夹持机构,所述蜗轮定位筒用于安装定位蜗轮;所述蜗杆夹持机构包括第一伺服电机,所述第一伺

服电机的输出轴连接有用于固定夹持蜗杆的夹爪;当蜗轮和蜗杆齿合前,第一伺服电机带动蜗杆旋转,蜗杆带动蜗轮转动;还包括:

[0011] 角度编码器,所述角度编码器通过升降组件安装在工作台上,所述角度编码器的检测端连接有从动顶尖,所述从动顶尖位于蜗轮定位筒上蜗轮中心的正上方;当角度编码器进行检测时,升降组件带动角度编码器下降;使从动顶尖和蜗轮的中心接触,并且从动顶尖跟随蜗轮转动;

[0012] 第一位移传感器,所述第一位移传感器上设有两个检测端,所述第一位移传感器安装在工作台上,其安装中心高与蜗轮蜗杆啮合中心高度一致,所述第一位移传感器的两个检测端分别正对蜗轮蜗杆啮合中心的上下两侧;

[0013] 第二位移传感器,所述第二位移传感器通过支架安装在工作台上;所述蜗轮定位筒筒壁上设有检测孔,所述第二位移传感器的检测端探入检测孔内,用于检测蜗轮轴承位同轴度。

[0014] 优选的,所述检测槽的数量为两个,并且周向对称分布在蜗轮定位筒上;所述每个检测槽内对应设置一个第二位移传感器。

[0015] 优选的,还包括直线滑台,所述直线滑台包括固定连接在工作台上的滑座,所述滑座上固定安装有第一滑轨,所述第一滑轨上滑动连接有第一滑台;所述蜗轮定位筒、升降组件和支架均固定连接在第一滑台的上表面;所述滑座上还安装有第一气缸,所述第一气缸的输出轴与第一滑台连接,第一气缸用于驱动第一滑台向蜗杆移动。

[0016] 优选的,所述直线滑台上还连接有恒力加载组件,所述恒力加载组件包括滑轮和配重块,所述滑轮安装在工作台上;所述配重块通过滑轮与第一滑台连接,并悬挂在工作台上,所述配重块通过滑轮对第一滑台上的涡轮施加一个与朝向蜗杆的恒力。

[0017] 优选的,所述蜗杆夹持机构还包括安装板,所述安装板的一端安装有第二气缸和第二顶尖,所述第二气缸的输出轴与第一伺服电机固定连接,所述第二气缸用于推动第一伺服电机移动;所述第二顶尖固定安装在夹爪的中心;

[0018] 所述安装板的另一端设有第三气缸和水平移动座,所述水平移动座与安装板滑动连接,所述第三气缸与安装板固定连接,所述第三气缸的输出轴与水平移动座固定连接;所述水平移动座上还固定连接有第一顶尖;所述第一顶尖和第二顶尖分别对蜗杆的两端进行夹持。

[0019] 优选的,所述安装板上还设有蜗杆型号检测组件,所述蜗杆型号检测组件包括水平滑板和两个水平滑块,所述水平滑板固定连接在安装板的中部,所述水平滑板上设有水平方向的刻度,两个所述水平滑块滑动连接在水平滑板上;

[0020] 当测量蜗杆不同长度时,通过读取刻度来调整距离,滑动两个水平滑块,直到水平滑块正对蜗杆的两端;

[0021] 所述水平滑块还连接有第三位移传感器传感器,所述第三位移传感器的检测端垂直正对蜗杆,用于检测蜗杆轴承位同轴度。

[0022] 所述水平滑块上设有第一螺纹孔,所述第一螺纹孔上匹配连接有锁紧杆,所述锁紧杆为丝杆;当锁紧杆转动拧紧时,锁紧杆的端头抵紧水平滑板,将水平滑块锁死固定。

[0023] 优选的,还包括角度调节机构,所述角度调节机构包括安装基座和第二伺服电机,所述安装基座固定安装在工作台上,所述第二伺服电机固定连接在安装基座上,所述第二

伺服电机的输出轴与安装板的背面固定连接;所述第二伺服电机用于驱动安装板转动,改变安装板的角度。

[0024] 优选的,所述第二伺服电机的输出轴上设有调节蜗轮,所述调节蜗轮的端面与安装板固定连接;所述安装基座上竖直设有与调节蜗轮啮合的调节蜗杆,所述调节蜗杆的下端还设有锥形齿轮组,所述锥形齿轮组上设有手轮,所述手轮安装在工作台上。

[0025] 优选的,所述安装基座上还安装有锁紧块,所述锁紧块上开设有第二螺纹孔,所述第二螺纹孔上匹配连接有螺杆;当旋转螺杆时,螺杆的端头穿过锁紧块并压紧第二伺服电机的输出轴,将第二伺服电机的输出轴锁死。

[0026] 优选的,所述安装板上安装有倾角传感器,所述倾角传感器对安装板的水平角度进行监控。

[0027] (三)有益效果

[0028] 与现有技术相比,本发明提供了一种蜗轮蜗杆啮合检测装置,具备以下有益效果:

[0029] 1、该蜗轮蜗杆啮合检测装置,通过角度编码器、第二位移传感器和第一位移传感器的配合使用,分别检测蜗轮蜗杆啮合平均中心距、偏心量、一齿啮合误差和全齿啮合误差。

[0030] 2、该蜗轮蜗杆啮合检测装置,通过两个对称的第二位移传感器对蜗轮的蜗轮轴进行检测,当蜗轮前后偏移时,两个第二位移传感器的数值变化不同,当蜗轮左右偏移时,两个第二位移传感器的数值变化相同,可检测出蜗轮的蜗轮轴径向跳动的方向。

[0031] 3、该蜗轮蜗杆啮合检测装置,通过直线滑台的使用,第一气缸用于驱动第一滑台上的蜗轮前后移动,方便了蜗轮蜗杆的啮合和装夹蜗轮和蜗杆。

[0032] 4、该蜗轮蜗杆啮合检测装置,通过恒力加载组件,配重块的重力对第一滑台施加恒定的力,带动第一滑台上的蜗轮与蜗杆夹持机构上的蜗杆以恒定的力啮合,模拟蜗轮蜗杆在组装时受到的力,使检测的数据更加真实;并且还可以更换配重块的块数,改变重力,以适应不同型号的蜗轮和蜗杆在组装时受到的力。

[0033] 5、该蜗轮蜗杆啮合检测装置,第二顶尖和第一顶尖分别在第二气缸和第三气缸的推动下可以水平移动,使第二顶尖和第一顶尖之间的距离可进行改变;当要对蜗杆夹持时,第二顶尖和第一顶尖分别将蜗杆的两端抵紧,从而将蜗杆夹持;当要对不同的型号的蜗杆夹持时,第二顶尖和第一顶尖进行移动,从而适用于不同长度规格的蜗杆;通过第一伺服电机和夹爪的配合使用,夹爪将蜗杆夹紧第一伺服电机驱动被夹爪夹紧的蜗杆转动,从而可以带动与蜗杆啮合的蜗轮转动。

[0034] 6、该蜗轮蜗杆啮合检测装置,滑动设置在水平滑板上的两个水平滑块,直到水平滑块正对蜗杆的两端,然后读出水平滑板上此时对应的刻度,可测量蜗杆的长度;并且水平滑块还上连接第三位移传感器,第三位移传感器对蜗杆的直径进行测量;从而实现对蜗杆的长度和直径进行测量,确定蜗杆的型号,便于分组。

[0035] 7、该蜗轮蜗杆啮合检测装置,在基座上安装了第二伺服电机,第二伺服电机驱动安装板转动,对安装板进行大范围的角度调节;并配合调节蜗轮和调节蜗杆小角度准确调整第二伺服电机输出轴的转动角度,进而小范围的改变安装板角度,进而将适用斜齿轮、直齿轮与蜗杆的啮合检测。

[0036] 8、该蜗轮蜗杆啮合检测装置,在安装基座上设有相互配合连接的锁紧块和螺杆,

锁紧块上的第二螺纹孔与螺杆匹配螺纹连接,当旋转螺杆时,螺杆的端头下移并压紧第二伺服电机的输出轴,将第二伺服电机的输出轴锁死,进而将安装板的位置锁紧,避免其角度变化。

[0037] 9、该蜗轮蜗杆啮合检测装置,通过安装板上安装有倾角传感器,可实时显示安装板的角度,便于进行调节。

附图说明

[0038] 图1为本装置的整体结构示意图;

[0039] 图2为图1中A处放大示意图;

[0040] 图3为实施例一的蜗轮夹持机构和恒力移动机构的立体图;

[0041] 图4为图3中B处放大示意图;

[0042] 图5为实施例一的蜗轮夹持机构和恒力移动机构的左视图;

[0043] 图6为实施例一的蜗轮夹持机构和恒力移动机构的正视图;

[0044] 图7为实施例一蜗杆定位机构的立体图;

[0045] 图8为实施例一蜗杆定位机构的正视图;

[0046] 图9为实施例二角度调节机构的立体图。

[0047] 图中:1工作台、2工控机、3直线滑台、301滑座、302第一滑轨、303第一滑台、304第一气缸、4安装架、5升降组件、501第二滑轨、502第二滑台、503第四气缸、504连接块、601角度编码器、602从动顶尖、7蜗轮定位筒、701检测槽、8支架、801第二位移传感器、9第一位移传感器、10第三气缸、1001第一顶尖、1002水平移动座、11第二气缸、1101第二顶尖、1102第一伺服电机、1103夹爪、12蜗杆型号检测组件、1201水平滑板、1202水平滑块、1203锁紧杆、13滑轮、14配重块、15安装板、16角度调节机构、1601安装基座、1602第二伺服电机、1603调节蜗轮、1604调节蜗杆座、1605调节蜗杆、1606螺杆、1607锥形齿轮组、1608手轮、1609锁紧块、17倾角传感器。

具体实施方式

[0048] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0049] 实施例一

[0050] 请参阅图1-9,一种蜗轮蜗杆啮合检测装置,包括蜗轮定位筒7和蜗杆夹持机构,蜗轮定位筒7固定连接在直线滑台3上,直线滑台3和蜗杆夹持机构均固定安装在工作台1上;蜗轮定位筒7上设置被测的蜗轮,蜗杆夹持机构上夹持标准的蜗杆,或者蜗轮定位筒7上设置标准的蜗轮,蜗杆夹持机构上夹持被测的蜗杆。

[0051] 如图1-6所示,直线滑台3包括固定连接在工作台1上的滑座301,滑座301上固定连接有第一滑轨302,第一滑轨302上滑动连接有第一滑台303;滑座301上还固定安装有第一气缸304,第一气缸304输出轴与第一滑台303连接,第一气缸304用于驱动第一滑台303向蜗杆做直线运动。蜗轮定位筒7固定连接在第一滑台303的上表面,用于竖直放置蜗轮;并且蜗

轮定位筒7高度是保持不变的,是为确保啮合的中心高一定;第一滑台303上的蜗轮定位筒7内的蜗轮在第一气缸304的推动下向蜗杆移动,使蜗轮能够与蜗杆夹持机构上蜗杆进行啮合,并且能够便于蜗轮检测时,更换新的被检测的涡轮。

[0052] 如图2、图7和图8所示,蜗杆夹持机构包括安装板15,安装板15的一端固定连接有第二气缸11,第二气缸11的输出轴固定连接有第一伺服电机1102,第二气缸11输出轴可推动第一伺服电机1102移动,第一伺服电机1102的输出轴固定连接有夹爪1103,夹爪1103可对蜗杆进行夹持(夹爪1103可为三爪卡盘,利于将蜗杆夹持),并且被夹爪1103夹持的蜗杆随着第一伺服电机1102输出轴的转动而转动,蜗杆带动啮合的蜗轮转动。

[0053] 第一伺服电机1102的输出轴还固定连接有水平设置的第二顶尖1101,第二顶尖1101位于夹爪1103的中心处,第二气缸11输出轴推动第一伺服电机1102时移动,进而带动第二顶尖1101移动。

[0054] 安装板15的另一端设有第三气缸10和水平移动座1002,水平移动座1002与安装板15滑动连接,第三气缸10与安装板15固定连接,第三气缸10的输出轴与水平移动座1002固定连接,第三气缸10的输出轴推动水平移动座1002移动;水平移动座1002上还水平设置有与第二顶尖1101相对的第一顶尖1001;第三气缸10可带动水平移动座1002移动,进而带动第一顶尖1001移动。

[0055] 第二顶尖1101和第一顶尖1001分别在第二气缸11和第三气缸10的推动下可以水平移动,使第二顶尖1101和第一顶尖1001之间的距离可进行改变;当要对蜗杆夹持时,第二顶尖1101和第一顶尖1001分别将蜗杆的两端抵紧,从而将蜗杆夹持;当要对不同的型号的蜗杆夹持时,第二顶尖1101和第一顶尖1001进行移动,使第二顶尖1101和第一顶尖1001之间的距离和蜗杆相匹配从而适用于不同长度规格的蜗杆。

[0056] 如图8和图9所示,为便于蜗杆夹持机构进行蜗杆分组,确定蜗杆的型号和蜗杆轴承位同轴度;在安装板15的正面安装了蜗杆型号检测组件12,蜗杆型号检测组件12包括设有刻度的水平滑板1201,水平滑板1201上滑动连接有可水平滑动的水平滑块1202,水平滑块1202上设有第三位移传感器;第三位移传感器的检测端与蜗杆正对垂直,是保证其检测端能够正对蜗杆的两顶端,发出的检测激光可覆盖蜗杆的两顶端,补偿蜗杆啮合后两顶端不同轴,造成的测量误差,用于拟合蜗杆轴线,进而形成判断基准,若实际的蜗杆的两端与拟合蜗杆轴线不同轴,则蜗杆的两端不同轴。

[0057] 水平滑块1202上设有第一螺纹孔,第一螺纹孔上匹配连接有锁紧杆1203,锁紧杆1203为丝杆;当锁紧杆1203转动拧紧时,锁紧杆1203的端头抵紧水平滑板1201,将水平滑块1202锁死固定。

[0058] 在检测时,滑动两个水平滑块1202使其在有刻度的水平滑板1201上滑动,直到两个水平滑块1202分别与蜗杆的两端正对应,并且同时第三位移传感器检测蜗杆的直径,得出蜗杆的直径;再旋转锁紧杆1203将水平滑块1202的位置锁死,在蜗杆两端对应刻度上读出蜗杆的长度;最终得出蜗杆的长度和直径,确定其型号,便于进行分组。

[0059] 为增强对蜗轮蜗杆啮合检测的准确性,能够提高分组的效率,因此对蜗轮蜗杆中心距啮合最大、最小、平均;偏心量;一齿啮合误差和全齿啮合误差三个方面进行检测,多方面准确反映啮合情况;并且为确保检测时的数据的真实性增设了与直线滑台3连接的恒力加载组件,并且使检测更为准确,具体的结构如下:

[0060] 如图1-6所示,一齿啮合误差与全齿啮合误差检测,一齿啮合误差:蜗杆回转1圈的啮合中心距,最大啮合中心距-最小啮合中心距的差;全齿啮合误差:蜗轮±1圈的啮合中心距最大-最小啮合中心距的差。

[0061] 增设了角度编码器601,角度编码器601通过升降组件5固定安装在工作台1上,升降组件5包括安装在第一滑台303上的安装架4,安装架4上固定连接有第二滑轨501和第四气缸503,第二滑轨501上滑动连接有第二滑台502,第四气缸503的输出轴与第二滑台502固定连接,用于带动第二滑台502上下移动;第二滑台502上垂直固定连接有连接块504,连接块504远离第二滑台502的一端与角度编码器601固定连接,角度编码器601的检测端固定连接有从动顶尖602,从动顶尖602的位于蜗轮定位筒7上的蜗轮的中心的正上方。

[0062] 在进行检测时,

[0063] (1)首先第四气缸503推动角度编码器601竖直下降,使角度编码器601上的从动顶尖602下降与蜗轮的中心接触;

[0064] (2)利用直线滑台3使蜗轮和蜗杆啮合,再通过恒力加载组件使蜗轮和蜗杆的啮合力度恒定不变;

[0065] (3)第一伺服电机1102驱动蜗杆以一定的转速转动,蜗杆带动蜗轮转动,并且记录蜗杆的转速;从动顶尖602随着蜗轮的转动而转动,角度编码器601记录蜗轮转动的角度并测得蜗轮的转速;

[0066] (4)利用角度编码器601测得齿啮合误差与全齿啮合误差。如图1-6所示,啮合时蜗轮的径向跳动的检测(蜗轮轴承位同轴度)补偿蜗轮轴线两顶不同轴,造成的测量误差,用于拟合蜗轮轴线;放置在蜗轮定位筒7上的蜗轮的中心和蜗轮定位筒7的中心是位于同一轴线上的,如果蜗轮发生了径向上的位移,就说明蜗轮的蜗轮轴偏离了轴线,啮合存在误差。

[0067] 在蜗轮定位筒7上的外表面开设有一个检测槽701,并且增设了与检测槽701数量相同的第二位移传感器801,第二位移传感器801通过支架8固定安装在工作台1上,第二位移传感器801的检测端位于检测槽701内,正对蜗轮的蜗轮轴;第二位移传感器801可以是笔式接触式位移传感器,通过发出激光到蜗轮的两顶端,并监控蜗轮轴轴承位径向跳动,

[0068] 当第二位移传感器801检测到的距离发生变化时,蜗轮发生偏移,发生了径向上的位移;当第二位移传感器801检测到的距离没有发生变化时,蜗轮没有偏移时,没有发生径向上的位移。

[0069] 进一步的,为了能够检测出蜗轮的蜗轮轴的具体偏移方向,检测槽701的数量为两个,并且周向对称分布在蜗轮定位筒7上;第二位移传感器801的数量与检测槽701的数量相同;当第二位移传感器801的数值变化不同,蜗轮前后偏移;当两个第二位移传感器801的数值变化相同,蜗轮左右偏移。

[0070] 在使用时

[0071] (1)第二位移传感器801对与蜗杆啮合的转动的蜗轮进行检测,第二位移传感器801的检测端发出的检测光线正对蜗轮的蜗轮轴的轴线,进而蜗轮轴两端轴承位通过第二位移传感器801监控径向跳动,当出现偏差时,通过软件进行补偿修正。

[0072] 如图1-6所示,啮合中心变化的检测,正常蜗轮蜗杆啮合时的中心不会发生浮动,发生浮动时则证明其存在误差。

[0073] 增设第一位移传感器9,第一位移传感器9具有两个检测端,第一位移传感器9通过

安装座固定连接在第一滑台303的上表面,第一位移传感器9的安装中心高与蜗轮蜗杆啮合中心高度一致,第一位移传感器9的两个检测端分别正对蜗轮蜗杆啮合中心的上下两侧;第一位移传感器9是笔式位移传感器,分别于蜗轮齿部的上下两侧(蜗轮齿部的上下两侧与蜗轮蜗杆啮合中心的上下两侧一致)。当蜗轮蜗杆啮合的中心发生浮动变化时,两个第一位移传感器9会感应到蜗轮齿部的上下两侧,就可以判断啮合中心发生了变化;并且为了保证检测的准确性,两个第一位移传感器9的安装中心高之间连线的中点与蜗轮蜗杆啮合中心高度一致使其能够准确反映其啮合中心的变化。

[0074] 在使用时,蜗轮蜗杆啮合的过程中,如果蜗轮或者蜗杆有误差,啮合中心会上下浮动,浮动时两个第一位移传感器9对蜗轮齿部的上下两侧感应,发生信号的变化,则表明其啮合中心发生了浮动,蜗轮蜗杆的啮合存在误差。

[0075] 如图1-6所示,恒力加载组件,恒力加载组件包括滑轮13和配重块14(砝码),滑轮13固定连接在工作台上1,配重块14通过滑轮13与第一滑台303连接,并悬挂在工作台1上。第一气缸304使第一滑台303上蜗轮定位筒7上的蜗轮向蜗杆处移动,并和蜗杆啮合,配重块14通过滑轮13对第一滑台303上的涡轮施加一个与朝向蜗杆的恒力,模拟蜗轮蜗杆在组装时受到的力,使检测的数据与蜗轮蜗杆组装形成产品后啮合时的数据一致,避免产生误差,造成产品空载扭矩大的现象;并且还可以更换配重块14的块数,改变重力,以适应不同型号的蜗轮和蜗杆啮合时受到的对应的力。

[0076] 第一气缸304的驱动力和配重块14两者的配合,使蜗轮移动缓慢,避免恒力加载机构快速移动,使蜗轮蜗杆相接触产生的冲击和碰撞过大,导致其损坏;在进行使用时,首先配重块14对第一滑台303一恒定的力向蜗杆方向拉动,第一气缸304驱动第一滑台303向背离蜗杆的方向移动,并且这个驱动的力小于配重块14施加的恒定的力,使第一滑台303上的蜗轮缓慢匀速移动;直到蜗轮和蜗杆啮合时,第一气缸304撤销驱动的力,只剩下恒力加载机构产生的重力施加在蜗轮蜗杆上;在检测完后第一气缸304的驱动力大于配重块14施加的恒定的力,将第一滑台303移动至原来的初始位置。

[0077] 实施例二

[0078] 如图7-9、图5所示,实施例二是在实施例一的基础上进行的改进,主要是使本装置能够适用直齿轮与蜗杆啮合情况的检测,增强其通用性,因此增设了角度调节机构16,角度调节机构16包括固定安装在工作台1上的基座1601,安装基座1601上固定安装有第二伺服电机1602,第二伺服电机1602的输出轴与安装板15的背面固定连接,第二伺服电机1602的输出轴的转动带动安装板15转动,进而改变涡轮夹持机构的角度;当第二伺服电机1602的输出轴的角度改变时,与其连接的安装板15的角度也会改变,最终使安装板15上涡轮夹持机构的第一顶尖1001和第二顶尖1101定位的斜齿轮角度改变,以适应斜齿轮的啮合角度。

[0079] 通过第二伺服电机1602的输出轴的转动进行调节涡轮夹持机构的角度,只能进行大范围的角度调节,为使角度调节能够准确,在第二伺服电机1602的输出轴和安装板15之间增设了调节蜗轮1603;安装基座1601上设有两个调节蜗杆座1604,调节蜗杆座1604上转动连接有调节蜗杆1605,调节蜗杆1605与调节蜗轮1603啮合;调节蜗杆1605的下端还设有锥形齿轮组1607,锥形齿轮组1607上连接有与调节蜗杆1605垂直的手轮1608,手轮1608安装在工作台1上;

[0080] 调节蜗杆1605与调节蜗轮1603啮合,形成蜗轮蜗杆副,调节手轮1608可带动锥形

齿轮组1607转动，进而带动调节蜗杆1605转动，调节蜗杆1605带动与其啮合的调节蜗轮1603转动；利用调节蜗杆1605与调节蜗轮1603啮合传动比，对第二伺服电机1602的输出轴的角度进行小范围调节，并且调节角度更为精确，最终达到安装板15角度的准确调节。

[0081] 安装板15上还安装有倾角传感器17，倾角传感器17又称作倾斜仪、测斜仪、水平仪、倾角计，用于测量的水平角度的变化，可对安装板15角度的变化进行时刻直观的显示，便于辅助调节。

[0082] 另外为保证角度改变后的稳定性，安装基座1601上还安装有锁紧块1609，锁紧块1609上开设有第二螺纹孔，第二螺纹孔上匹配连接有螺杆1606；当角度调节完成后，旋转螺杆1606，螺杆1606的端头穿过锁紧块1609并压紧第二伺服电机1602的输出轴，将第二伺服电机1602的输出轴锁死，从而使安装板15的角度进行固定。

[0083] 在需要检测直齿轮与蜗杆啮合情况时，第一顶尖1001和第二顶尖1101先将斜齿轮进行定位，然后夹爪1103夹持固定直齿轮的轴；然后驱动第二伺服电机1602带动安装板15进行粗略的角度调节，然后转动调节手轮1608带动调节蜗杆1605转动，进而带动安装板15精确的调节至直齿轮啮合需要的角度；然后利用锁紧块1609和螺杆1606将角度固定；

[0084] 然后滑台组件3带着另一直齿轮与调整好的角度的直齿轮啮合，恒力加载组件施加恒定的力，第一伺服电机1102驱动调整好的角度的直齿轮转动，带动滑台组件3上的直齿轮转动，最后角度编码器601、第二位移传感器801和第一位移传感器9进行检测啮合情况。

[0085] 还包括工控机2，工控机2与本装置电性连接，并通过工控机2进行控制，显示检测的各项数据，便于直观的进行显示，加快工作效率；本装置占地面积小、操作方便；提高了工作效率高，保证了蜗轮蜗杆啮合中心距分组质量，避免了分组不良造成的电动转向总成不良造成返工，同时控制了产品售后中啮合异响问题发生的几率，大大提高了产品品质，特别适用于电动转向器蜗轮蜗杆啮合中心距分组选配。

[0086] 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0087] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

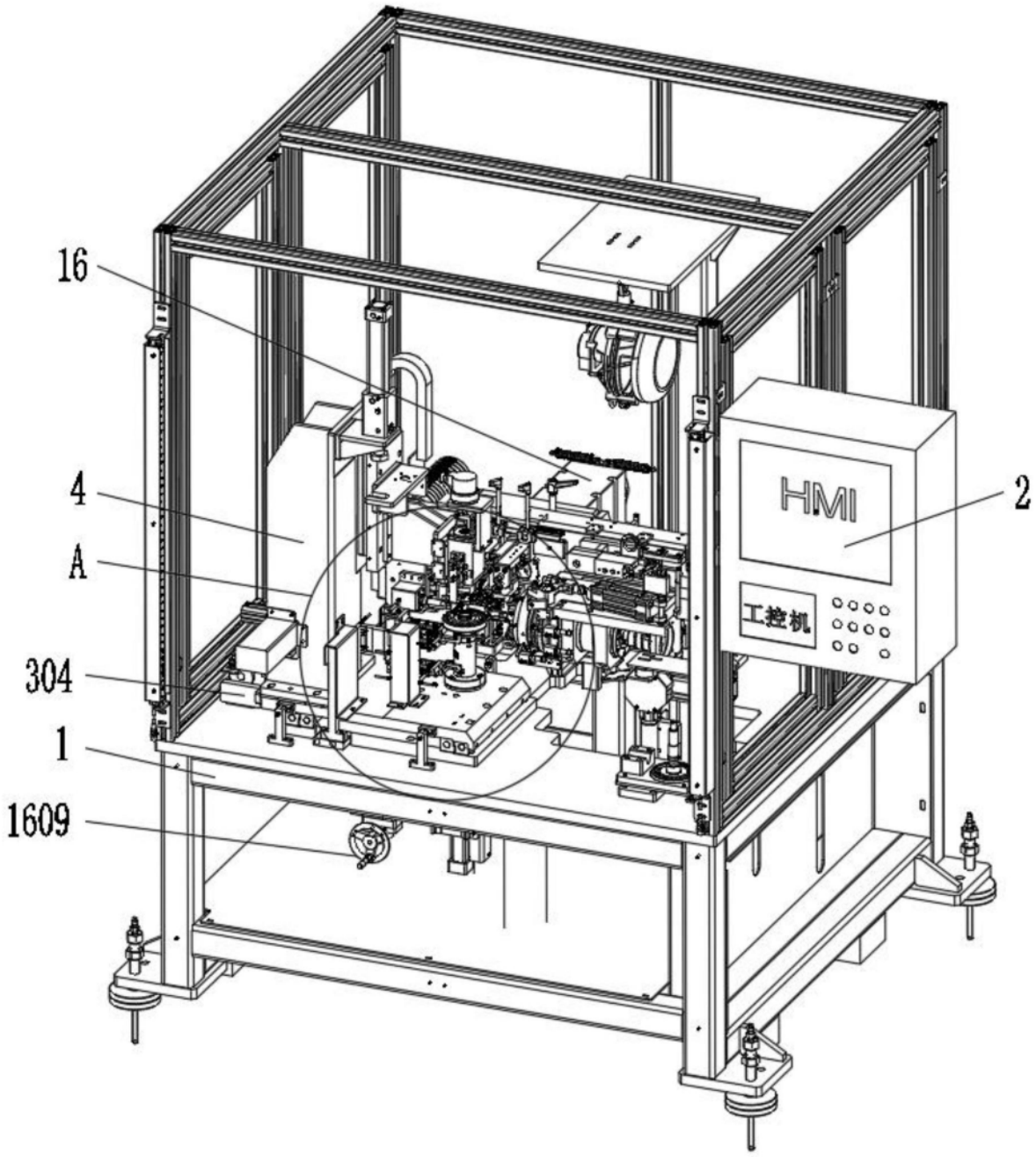


图1

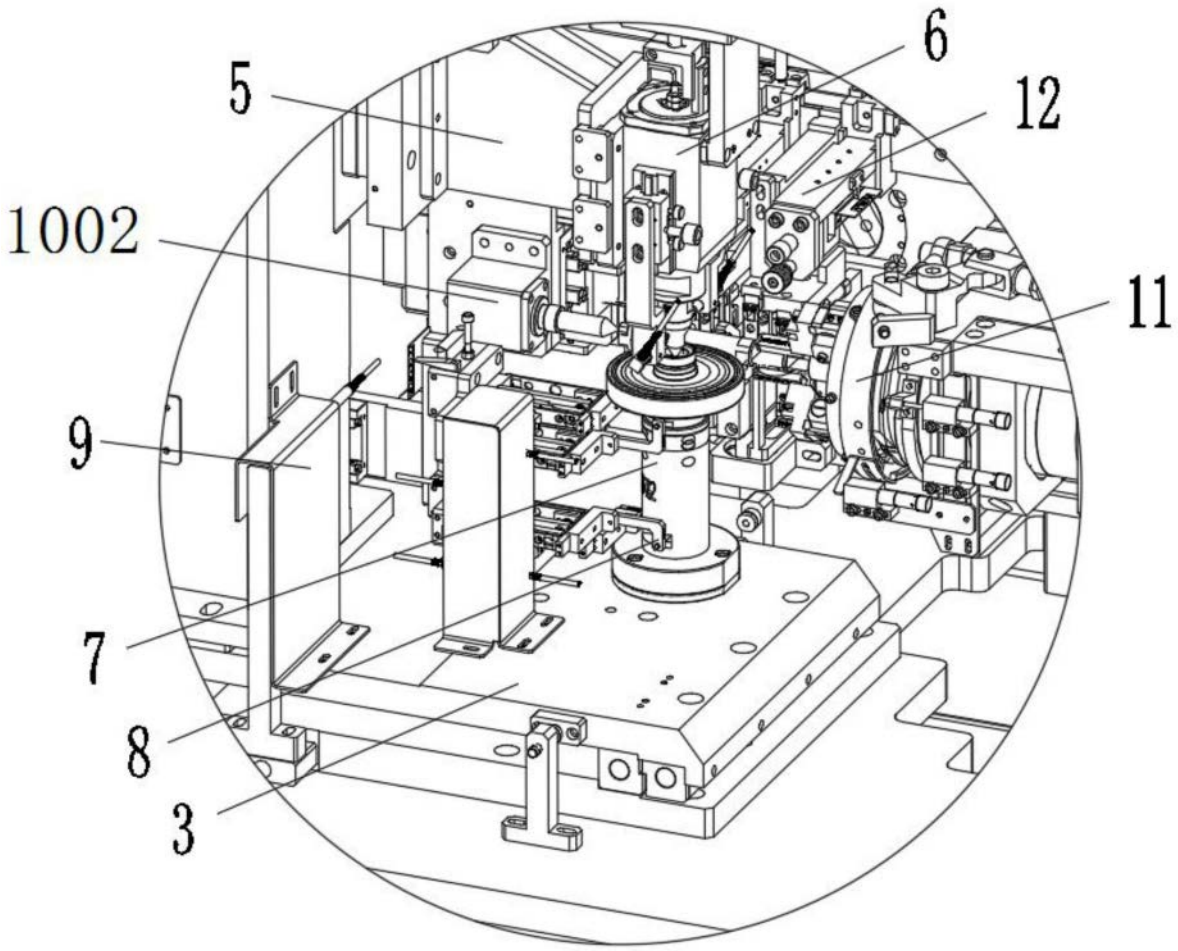


图2

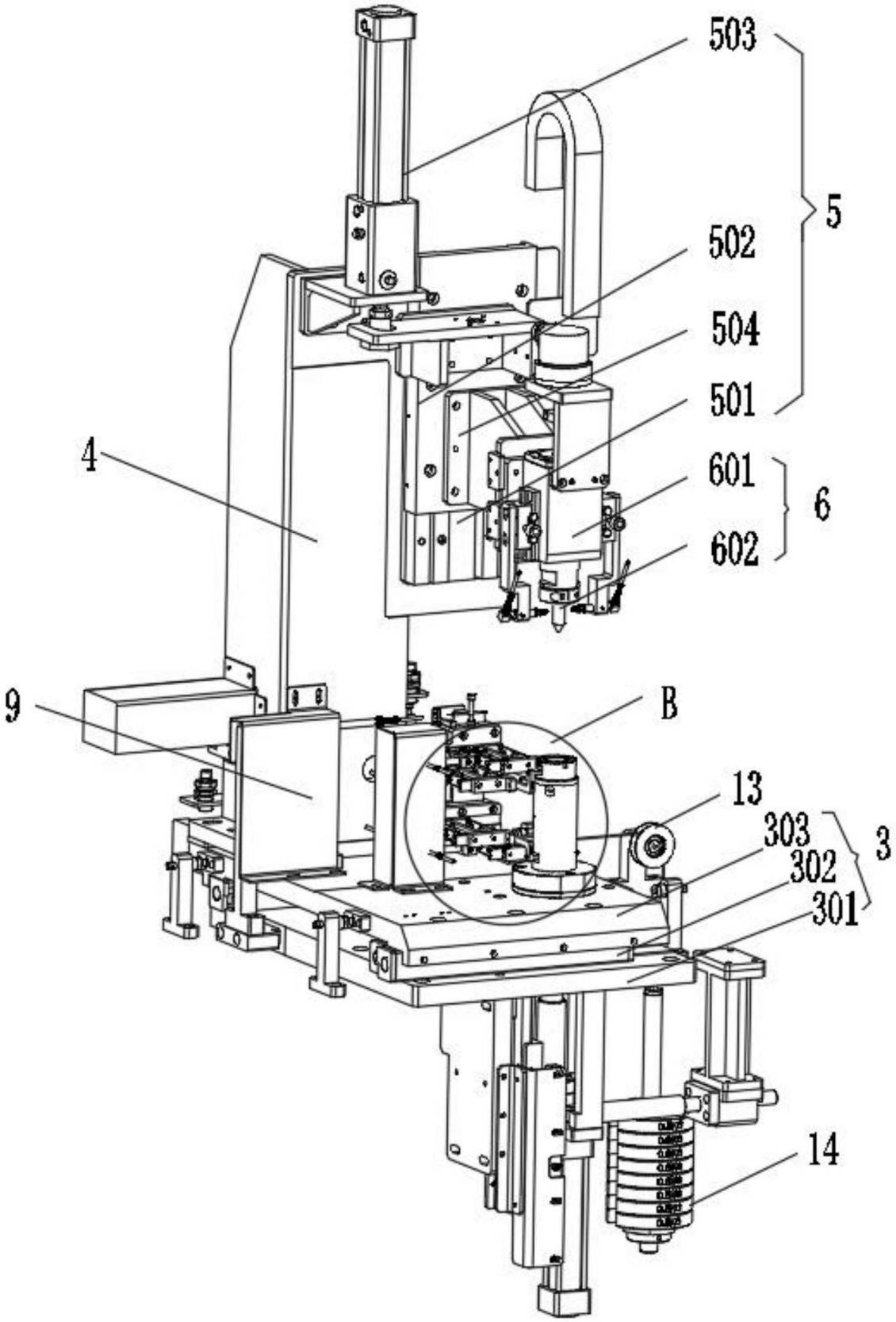


图3

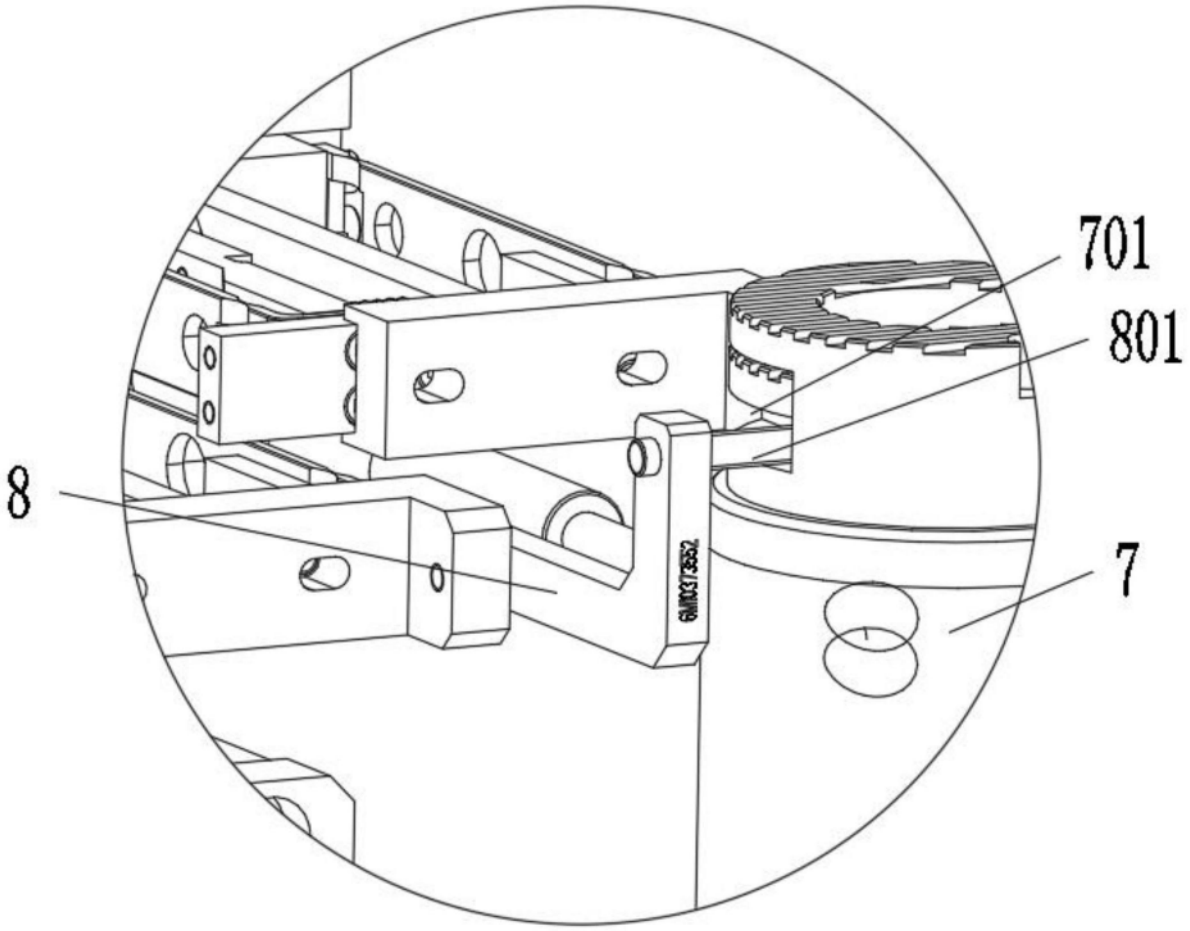


图4

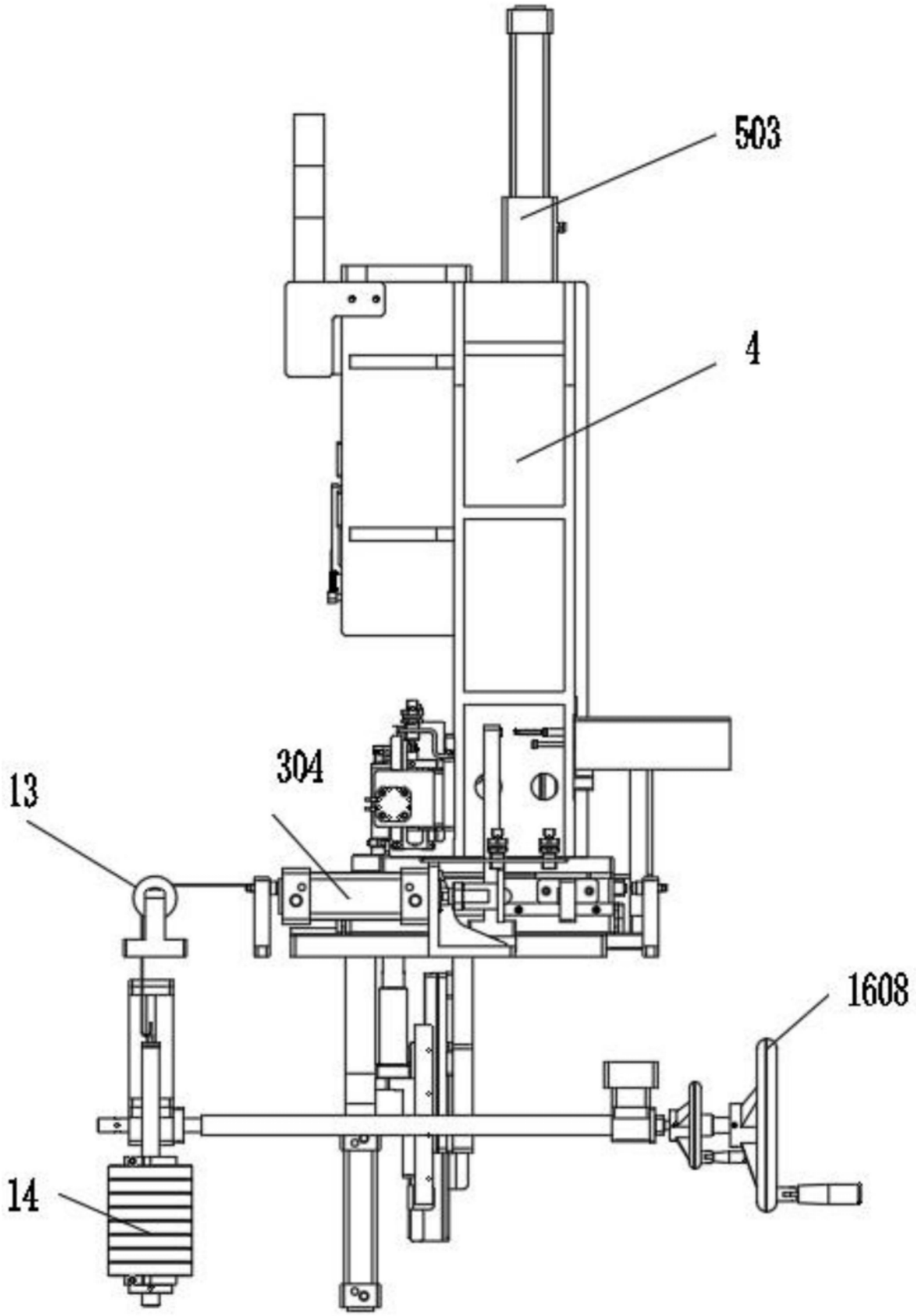


图5

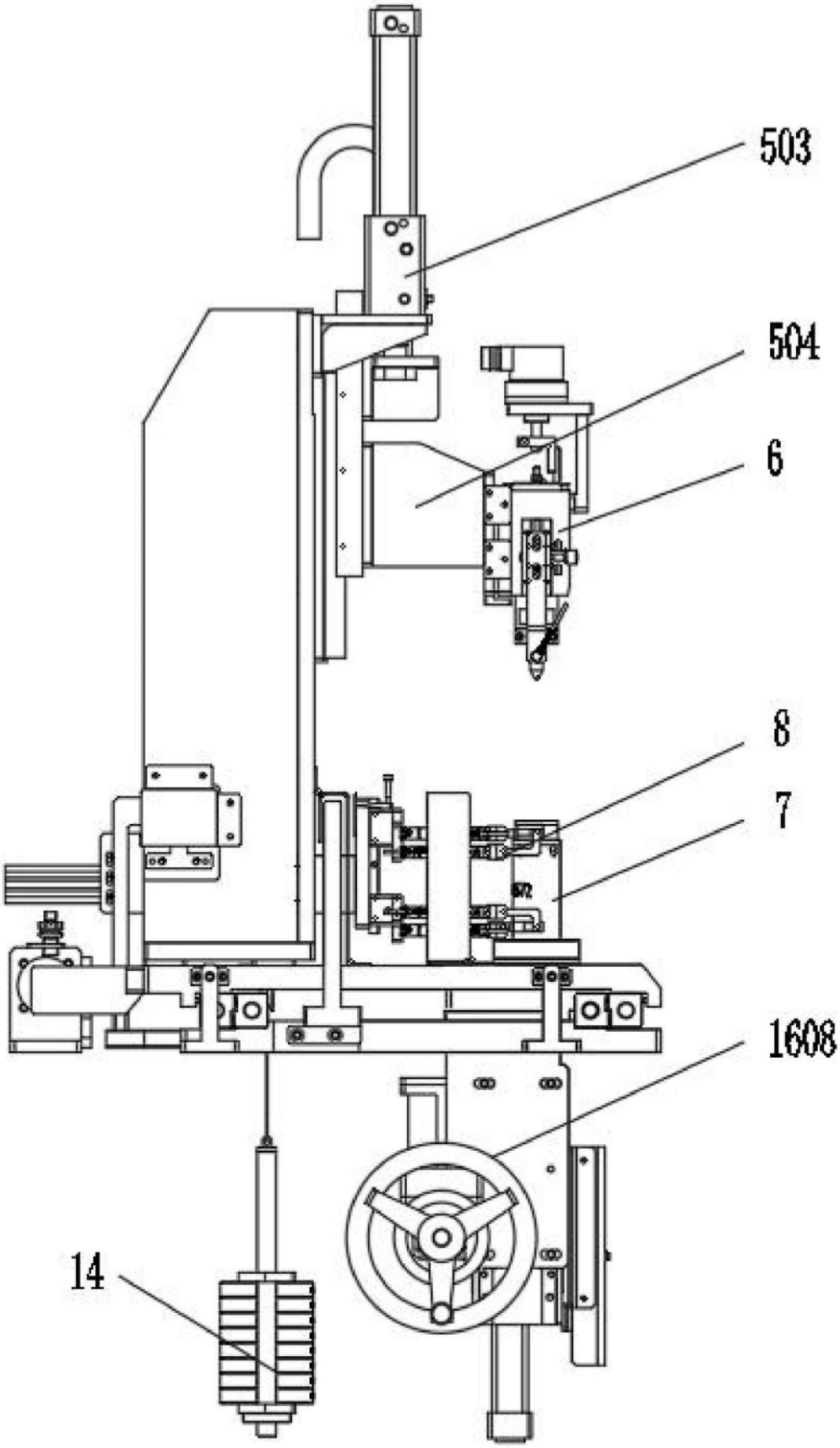


图6

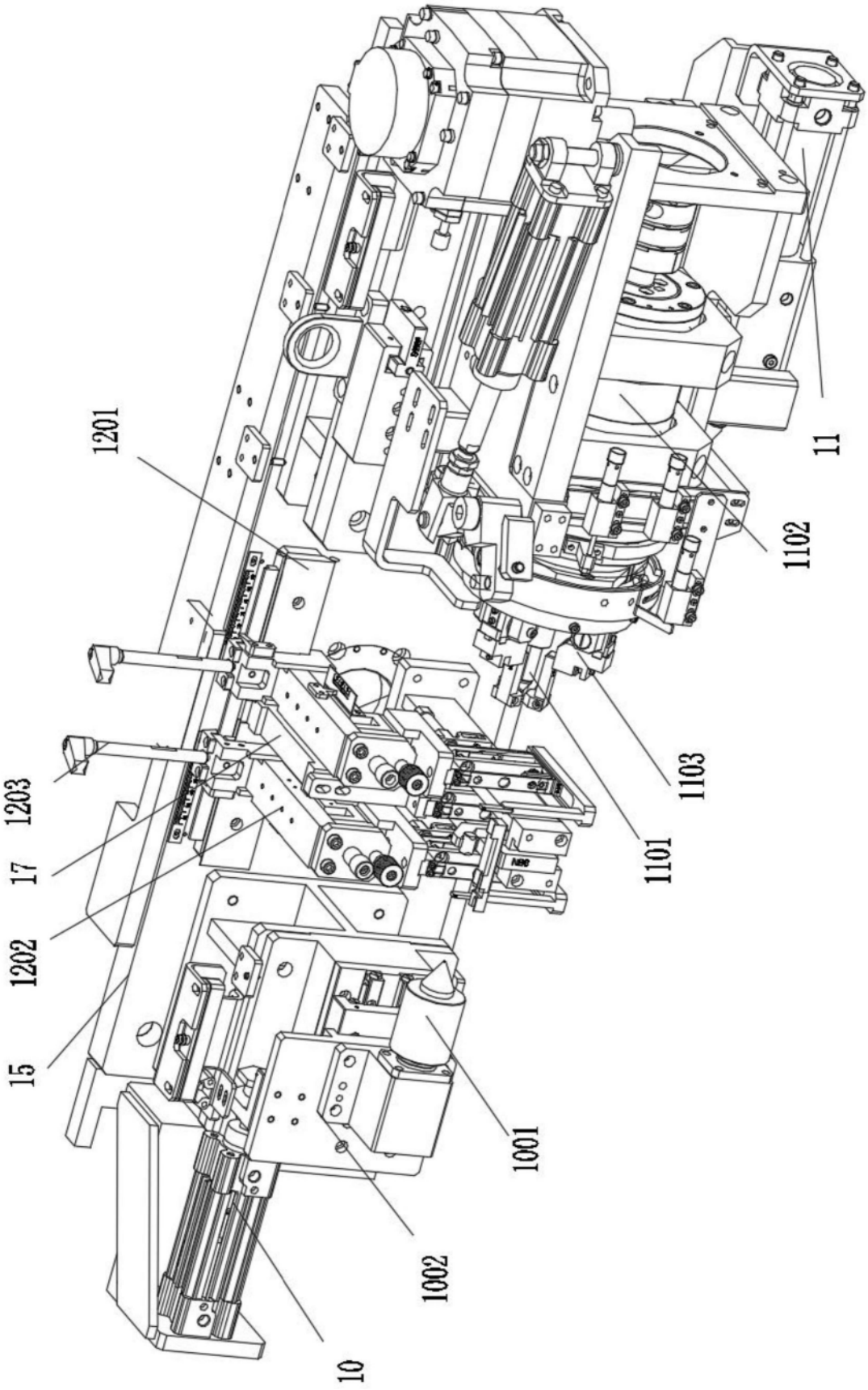


图7

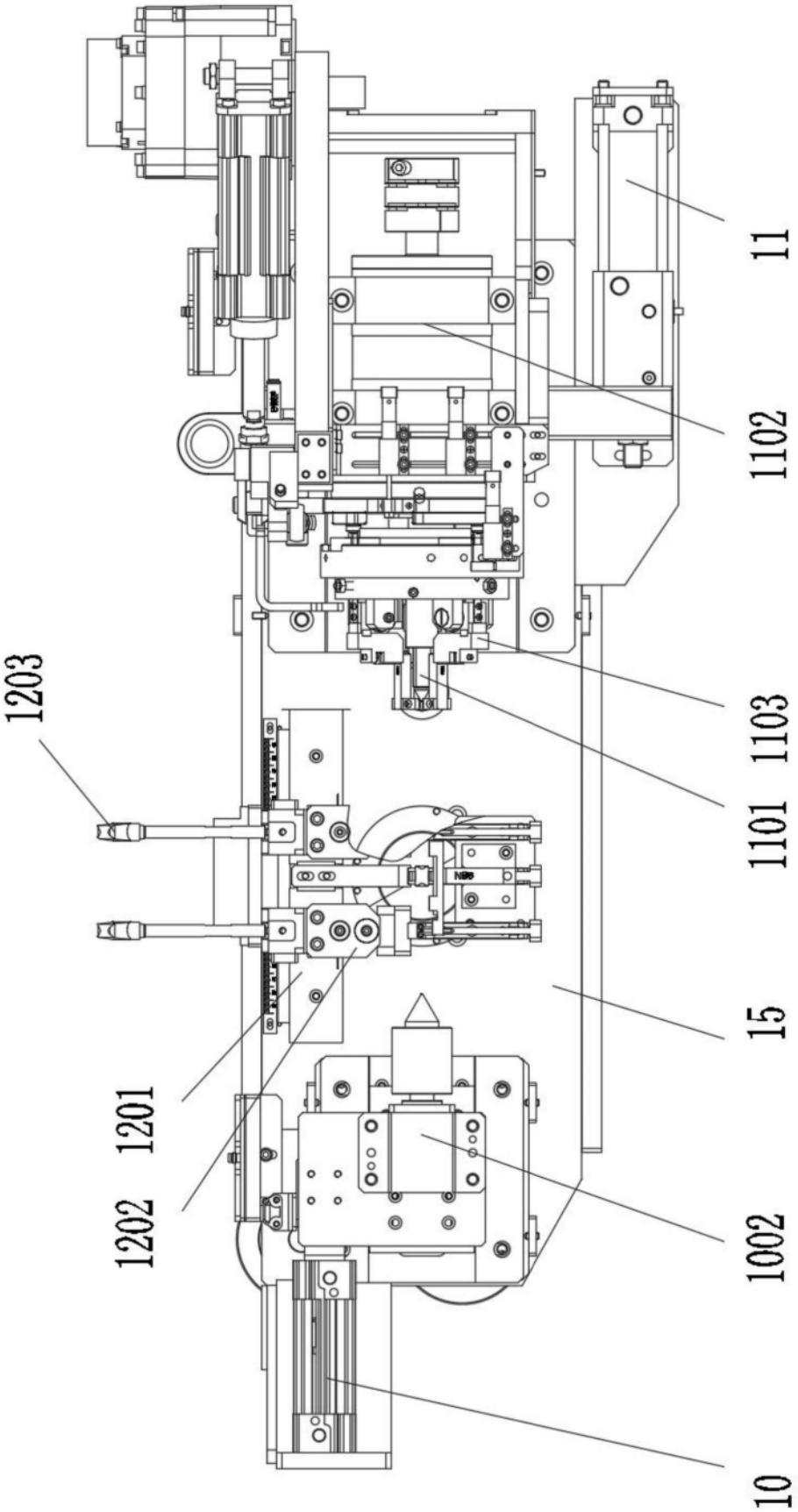


图8

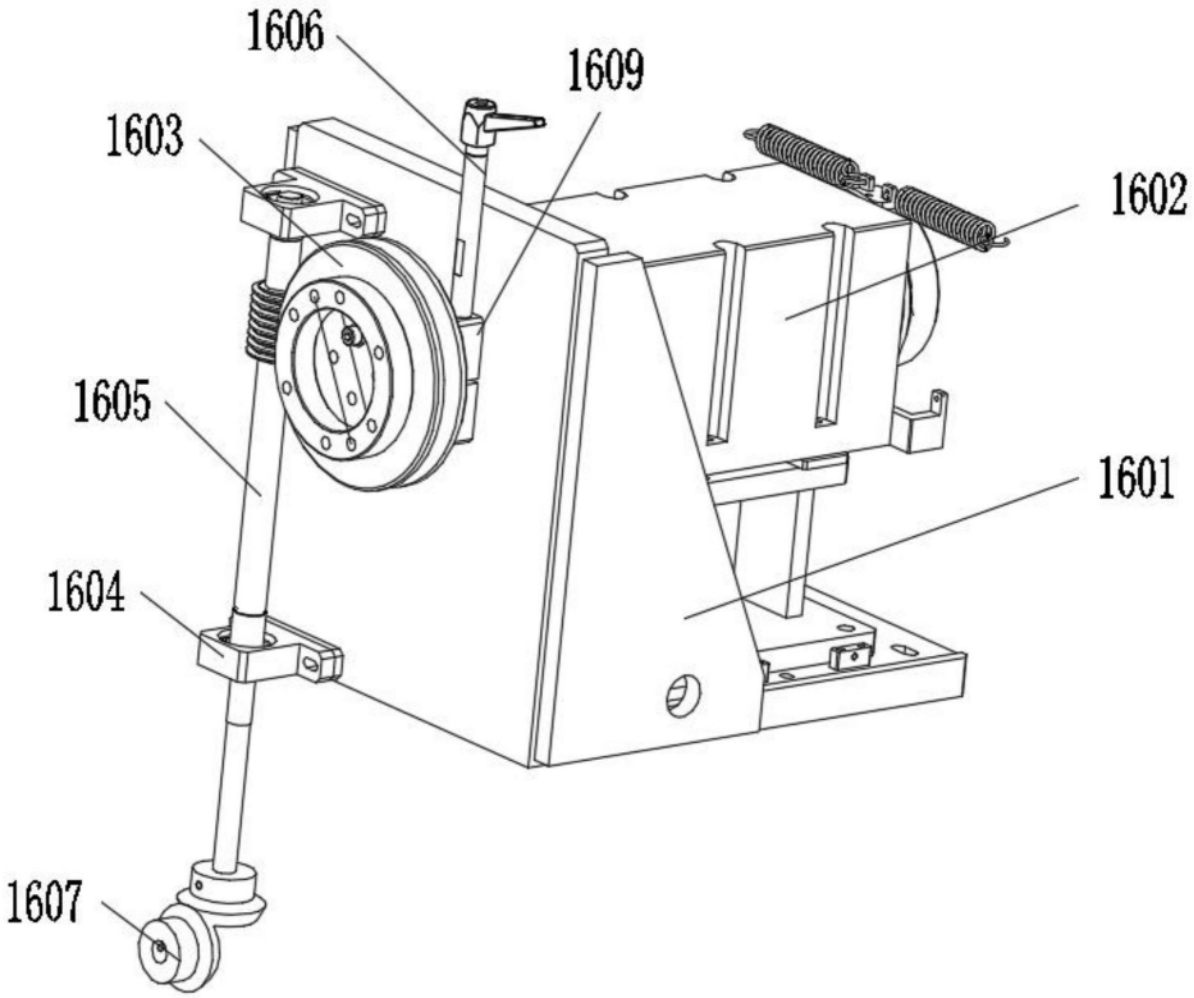


图9