(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118321930 A
(43)申请公布日 2024.07.12

(21)申请号 202410474530.3

(22)申请日 2024.04.19

(71)申请人 苏州德龙激光股份有限公司
地址 215021 江苏省苏州市工业园区杏林街98号

(72)发明人 赵裕兴 李军 袁欣

(74)专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237
专利代理师 王玉国

(51)Int.Cl.
B23Q 1/25(2006.01)
B23Q 1/01(2006.01)

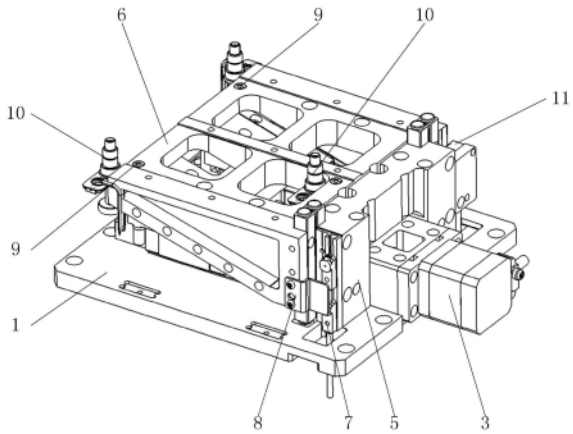
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

超精密加工用可自动调平的升降平台

(57)摘要

本发明涉及一种超精密加工用可自动调平的升降平台,包括底板、驱动升降组件和载台,安装在底板上的驱动升降组件可驱动上方的载台在竖直方向上运动。本发明旨在解决传统Z轴升降机构的刚性、精度和运动平稳性比较低的问题而提出一种利用楔形块将水平运动转化为升降运动的兼备刚性、精度和运动平稳性的超精密加工用低断面升降Z轴,同时也解决升降平台整个幅面在运动过程中平面度的变化。



CN 118321930 A

1.超精密加工用可自动调平的升降平台,包括底板(1)、驱动升降组件和载台(4),安装在所述底板(1)上的驱动升降组件可驱动上方的载台(4)在竖直方向上运动;

其特征在于:所述驱动升降组件包括驱动电机(3)、从动顶板(6)和楔形驱动块(14),在所述底板(1)上靠近右侧的位置安装有立架(5),在所述立架(5)右侧的底板(1)上安装有驱动电机(3),所述驱动电机(3)左侧的驱动端通过联轴器与滚珠螺杆(12)相连接,所述滚珠螺杆(12)通过丝杆螺母与位于立架(5)左侧的楔形驱动块(14)相连接,所述楔形驱动块(14)的底部通过下方的第一导轨组(13)在底板(1)上沿着左右方向运动,在所述立架(5)上左侧的前后两侧均安装有第二导轨组(15),在所述楔形驱动块(14)上的前后两侧均安装有第三导轨组(16),所述从动顶板(6)的右侧通过第二导轨组(15)在立架(5)上沿着竖直方向运动,所述从动顶板(6)的底部通过第三导轨组(16)在楔形驱动块(14)上沿着左右方向运动,在所述从动顶板(6)上安装有载台(4)。

2.如权利要求1所述的超精密加工用可自动调平的升降平台,其特征在于,在所述驱动升降组件外侧四周的底板(1)上安装有封板(2)。

3.如权利要求1所述的超精密加工用可自动调平的升降平台,其特征在于,在所述立架(5)前侧的位置安装有接近传感器(7),在所述接近传感器(7)一侧的从动顶板(6)上安装有与上述的接近传感器(7)相适配的感测片(8);在所述立架(5)后侧的位置安装有线性编码器(11),在所述线性编码器(11)一侧的从动顶板(6)上安装有沿着竖直方向分布且与上述的线性编码器(11)相适配的光栅尺。

4.如权利要求1所述的超精密加工用可自动调平的升降平台,其特征在于,在所述从动顶板(6)上安装有若干个激光同轴位移计(9)和线性促动器(10)。

5.如权利要求4所述的超精密加工用可自动调平的升降平台,其特征在于,所述激光同轴位移计(9)和线性促动器(10)的数量均为三个。

6.如权利要求1所述的超精密加工用可自动调平的升降平台,其特征在于,在所述楔形驱动块(14)上设置有倾斜的第一接触面,在所述从动顶板(6)的底部设置有倾斜的第二接触面,所述第一接触面与上方的第二接触面相适配。

7.如权利要求1所述的超精密加工用可自动调平的升降平台,其特征在于,在所述楔形驱动块(14)沿着左右方向两侧的底板(1)上均安装有缓冲器座(17),在所述缓冲器座(17)上安装有可对上述的楔形驱动块(14)在左右方向上限位缓冲处理的缓冲器(18)。

8.如权利要求1所述的超精密加工用可自动调平的升降平台,其特征在于,所述第一导轨组(13)为滚柱线性导轨。

9.如权利要求1所述的超精密加工用可自动调平的升降平台,其特征在于,所述第二导轨组(15)为滚柱导轨。

10.如权利要求1所述的超精密加工用可自动调平的升降平台,其特征在于,所述第三导轨组(16)为滚柱导轨。

超精密加工用可自动调平的升降平台

技术领域

[0001] 本发明涉及机械加工相关技术领域,尤其涉及一种超精密加工用可自动调平的升降平台。

背景技术

[0002] 随着社会的不断发展和科技的不断进步,机械行业也专精特精的方向发展,高精密设备应用相比以往更加宽泛,更加全面,尤其是在激光精细加工领域中,高精密的结构是激光加工工艺稳定性的保障。随着激光高精度、高效率加工方式的普及,机械行业的高精度发展方向势不可挡。

[0003] 目前针对激光精细加工领域中对光路稳定性要求极高的设备,例如激光高精细钻孔设备。这类设备都涉及加工焦点高度调整的问题,加工焦点高度调整精度要求为亚微米级,且对整个加工幅面的平整度也提出了高标准的要求,同时又因加工时对产品的在位稳定性和运动过程中的稳定性即升降平台的刚性也提出了更高的要求。

[0004] 综上所述,现有技术中存在的问题在于:

[0005] 传统的Z轴升降机构一般采用伺服电机驱动滚珠螺杆或皮带及线性滑轨导向的方式来实现,滚珠螺杆或皮带和线性滑轨沿着运动方向布置,通过伺服电机的旋转来实现竖直Z方向的运动,这些都没办法把结构做的很紧凑,而且运动时的平稳性和精度比较差,传统的Z轴升降机构整个幅面的平面度较差通常为亚毫米级,且整个幅面的变动量不可预知。

[0006] 有鉴于上述的缺陷,本设计人积极加以研究创新,以期创设一种超精密加工用可自动调平的升降平台,使其更具有产业上的利用价值。

发明内容

[0007] 为解决上述其中任一技术问题,本发明的目的是提供一种超精密加工用可自动调平的升降平台。

[0008] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0009] 超精密加工用可自动调平的升降平台,包括底板、驱动升降组件和载台,安装在底板上的驱动升降组件可驱动上方的载台在竖直方向上运动;

[0010] 驱动升降组件包括驱动电机、从动顶板和楔形驱动块,在底板上靠近右侧的位置安装有立架,在立架右侧的底板上安装有驱动电机,驱动电机左侧的驱动端通过联轴器与滚珠螺杆相连接,滚珠螺杆通过丝杆螺母与位于立架左侧的楔形驱动块相连接,楔形驱动块的底部通过下方的第一导轨组在底板上沿着左右方向运动,在立架上左侧的前后两侧均安装有第二导轨组,在楔形驱动块上的前后两侧均安装有第三导轨组,从动顶板的右侧通过第二导轨组在立架上沿着竖直方向运动,从动顶板的底部通过第三导轨组在楔形驱动块上沿着左右方向运动,在从动顶板上安装有载台。

[0011] 作为本发明的进一步改进,在驱动升降组件外侧四周的底板上安装有封板。

[0012] 作为本发明的进一步改进,在立架前侧的位置安装有接近传感器,在接近传感器

一侧的从动顶板上安装有与上述的接近传感器相适配的感测片;在立架后侧的位置安装有线性编码器,在线性编码器一侧的从动顶板上安装有沿着竖直方向分布且与上述的线性编码器相适配的光栅尺。

[0013] 作为本发明的进一步改进,在从动顶板上安装有若干个激光同轴位移计和线性促动器。

[0014] 作为本发明的进一步改进,激光同轴位移计和线性促动器的数量均为三个。

[0015] 作为本发明的进一步改进,在楔形驱动块上设置有倾斜的第一接触面,在从动顶板的底部设置有倾斜的第二接触面,第一接触面与上方的第二接触面相适配。

[0016] 作为本发明的进一步改进,在楔形驱动块沿着左右方向两侧的底板上均安装有缓冲器座,在缓冲器座上安装有可对上述的楔形驱动块在左右方向上限位缓冲处理的缓冲器。

[0017] 作为本发明的进一步改进,第一导轨组为滚柱线性导轨。

[0018] 作为本发明的进一步改进,第二导轨组为滚柱导轨。

[0019] 作为本发明的进一步改进,第三导轨组为滚柱导轨。

[0020] 借由上述方案,本发明至少具有以下优点:

[0021] 本发明旨在解决传统Z轴升降机构的刚性、精度和运动平稳性比较低的问题而提出一种利用楔形块将水平运动转化为升降运动的兼备刚性、精度和运动平稳性的超精密加工用低断面升降Z轴,同时也解决升降平台整个幅面在运动过程中平面度的变化。

[0022] 本发明水平方向采用高刚性高精度滚柱线性导轨组来导向,竖直和斜向均采用高刚性的滚柱导轨组来降低断面及提高刚性。

[0023] 本发明引入三组微型高精度线性促动器和激光同轴位移计来自动实时调整升降平台运动后的幅面水平,提升了激光加工焦点的一致性,也省去手动调整水平的繁琐工作。

[0024] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,并可依照说明书的内容予以实施,以下以本发明的较佳实施例并配合附图详细说明如后。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0026] 图1是本发明一种超精密加工用可自动调平的升降平台的结构示意图;

[0027] 图2是图1中去除了封板和载台后的结构示意图;

[0028] 图3是图2中去除了从动顶板后的结构示意图;

[0029] 图4是图3另一侧的结构示意图。

[0030] 其中,图中各附图标记的含义如下。

[0031] 底板1、封板2、驱动电机3、载台4、立架5、从动顶板6、接近传感器7、感测片8、激光同轴位移计9、线性促动器10、线性编码器11、滚珠螺杆12、第一导轨组13、楔形驱动块14、第二导轨组15、第三导轨组16、缓冲器座17、缓冲器18。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0033] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面将结合本发明实施例中附图,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。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动的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。

[0034] 如图1～图4所示,超精密加工用可自动调平的升降平台,包括底板1、驱动升降组件和载台4,安装在底板1上的驱动升降组件可驱动上方的载台4在竖直方向上运动,在驱动升降组件外侧四周的底板1上安装有封板2。

[0035] 驱动升降组件包括驱动电机3、从动顶板6和楔形驱动块14,在底板1上靠近右侧的位置安装有立架5,在立架5右侧的底板1上安装有驱动电机3,驱动电机3左侧的驱动端通过联轴器与滚珠螺杆12相连接,滚珠螺杆12通过丝杆螺母与位于立架5左侧的楔形驱动块14相连接,楔形驱动块14的底部通过下方的第一导轨组13在底板1上沿着左右方向运动,在立架5上左侧的前后两侧均安装有第二导轨组15,在楔形驱动块14上的前后两侧均安装有第三导轨组16,从动顶板6的右侧通过第二导轨组15在立架5上沿着竖直方向运动,从动顶板6的底部通过第三导轨组16在楔形驱动块14上沿着左右方向运动,在从动顶板6上安装有载台4。

[0036] 其中,上述的第一导轨组13为滚柱线性导轨,第二导轨组15为滚柱导轨,第三导轨组16为滚柱导轨。

[0037] 在楔形驱动块14上设置有倾斜的第一接触面,在从动顶板6的底部设置有倾斜的第二接触面,第一接触面与上方的第二接触面相适配。

[0038] 在楔形驱动块14沿着左右方向两侧的底板1上均安装有缓冲器座17,在缓冲器座17上安装有可对上述的楔形驱动块14在左右方向上限位缓冲处理的缓冲器18。

[0039] 在立架5前侧的位置安装有接近传感器7,在接近传感器7一侧的从动顶板6上安装有与上述的接近传感器7相适配的感测片8;在立架5后侧的位置安装有线性编码器11,在线性编码器11一侧的从动顶板6上安装有沿着竖直方向分布且与上述的线性编码器11相适配的光栅尺。

[0040] 在从动顶板6上安装有若干个激光同轴位移计9和线性促动器10,且激光同轴位移计9和线性促动器10的数量均为三个。

[0041] 本发明的部件之间的位置关系及连接关系:

[0042] 封板2通过螺钉连接在底板1上作防夹防尘使用;缓冲器18穿过缓冲器座17的螺纹孔经由六角螺母锁紧后再通过螺钉连接在底板1上作硬限位使用;通过联轴器将驱动电机3和滚珠螺杆12连接起来;第一导轨组13通过螺钉固定在底板1上作导向使用;从动顶板6通过第二导轨组15和第三导轨组16连接在楔形驱动块14上;载台4通过螺钉固定在从动顶板6上;感测片8固定在从动顶板6上;线性促动器10和激光同轴位移计9固定在从动顶板6上;线

性促动器10与载台4柔性连接;接近传感器7固定在立架5上。

[0043] 本发明的工作原理及工作过程:

[0044] 驱动电机3驱动滚珠螺杆12在第一导轨组13的导向下带动楔形驱动块14在水平方向上移动,楔形驱动块14在斜向的第二导轨组15和第三导轨组16的导向和约束下带动从动顶板6进行竖直Z向的运动,接近传感器7则通过感应感测片8的位置来限制上下移动的距离,线性编码器11读出当前高度数值反馈给主控驱动器,驱动电机3的驱动器内部数值也同样反馈给主控驱动器,两者数据通过内部算法对比来补偿当前高度数值,以达到更高的定位精度和重复精度。每次升降平台运动完成后3组激光同轴位移计9计算三点数值差异,反馈给主控驱动器控制线性促动器10来自动调整整个幅面的水平。其中,上述的激光同轴位移计9、线性促动器10、线性编码器11和主控驱动器的工作结构和工作原理为现有技术中的常规技术内容,在本文中不做多余的赘述。

[0045] 本发明通过新设计的几何结构将楔形驱动块的水平运动转化为从动顶板和载台的竖直方向运动,解决了传统Z轴结构不够紧凑的问题。又采用了成熟可靠的高刚性滚动导轨组来进行导向,提升了整个升降平台在升降过程中的刚性,也保证了在整个使用寿命过程里不会因为磨损而造成精度降低。本发明引入了高精度的激光同轴位移计和线性促动器来自动调平,整个载台幅面在行程范围内均保持亚微米级的水平,使得本发明在要求更精密的行业有了更广泛的应用。

[0046] 本发明旨在解决传统Z轴升降机构的刚性、精度和运动平稳性比较低的问题而提出一种利用楔形块将水平运动转化为升降运动的兼备刚性、精度和运动平稳性的超精密加工用低断面升降Z轴,同时也解决升降平台整个幅面在运动过程中平面度的变化。

[0047] 本发明水平方向采用高刚性高精度滚柱线性导轨组来导向,竖直和斜向均采用高刚性的滚柱导轨组来降低断面及提高刚性。

[0048] 本发明引入三组微型高精度线性促动器和激光同轴位移计来自动实时调整升降平台运动后的幅面水平,提升了激光加工焦点的一致性,也省去手动调整水平的繁琐工作。

[0049] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“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发明和简化描述,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发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0050] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接,可以是机械连接,也可以是电连接,可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以通过具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0051] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,并不用于限制本发明,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和

变型,这些改进和变型也应视为本发明的保护范围。

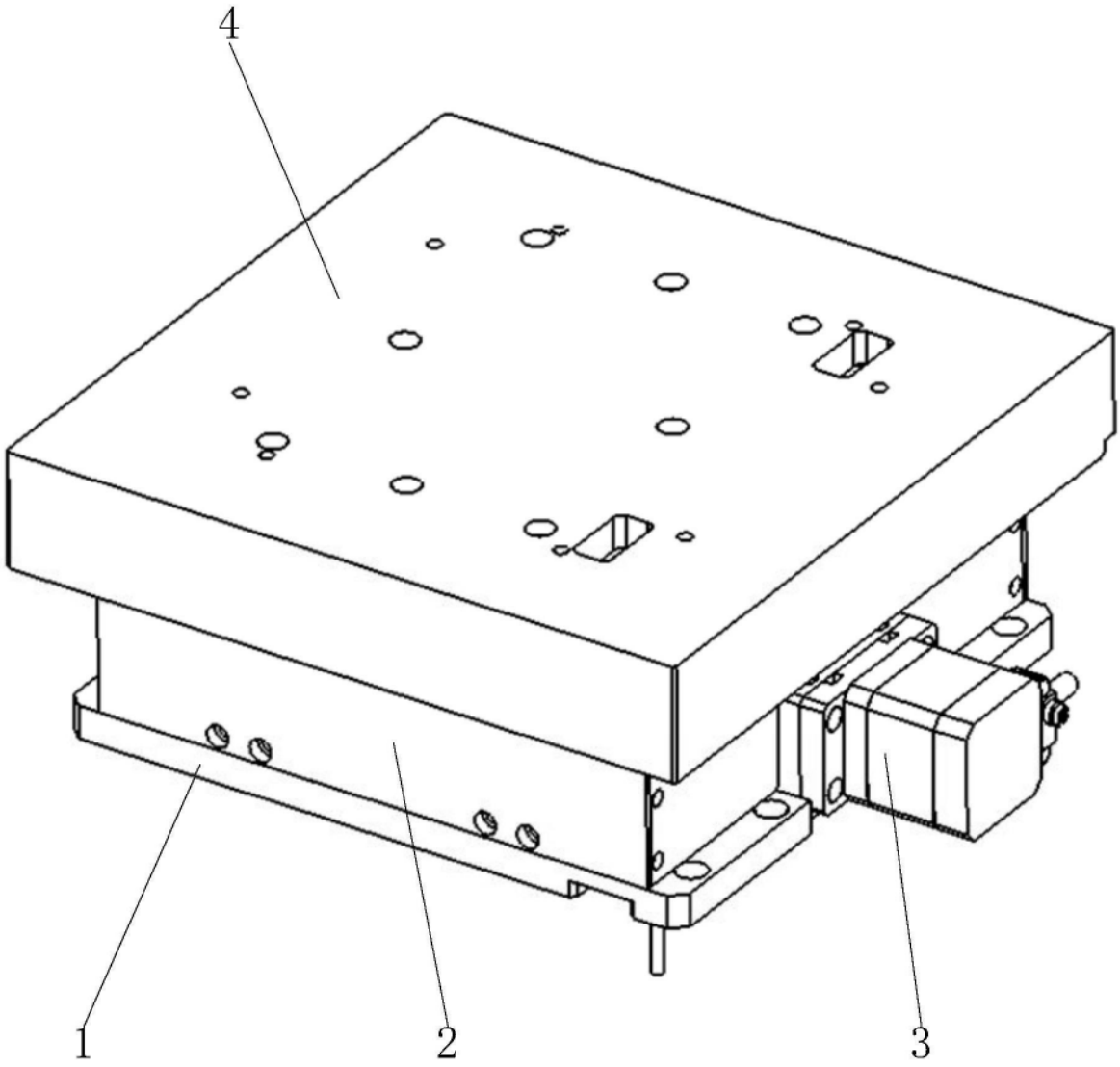


图1

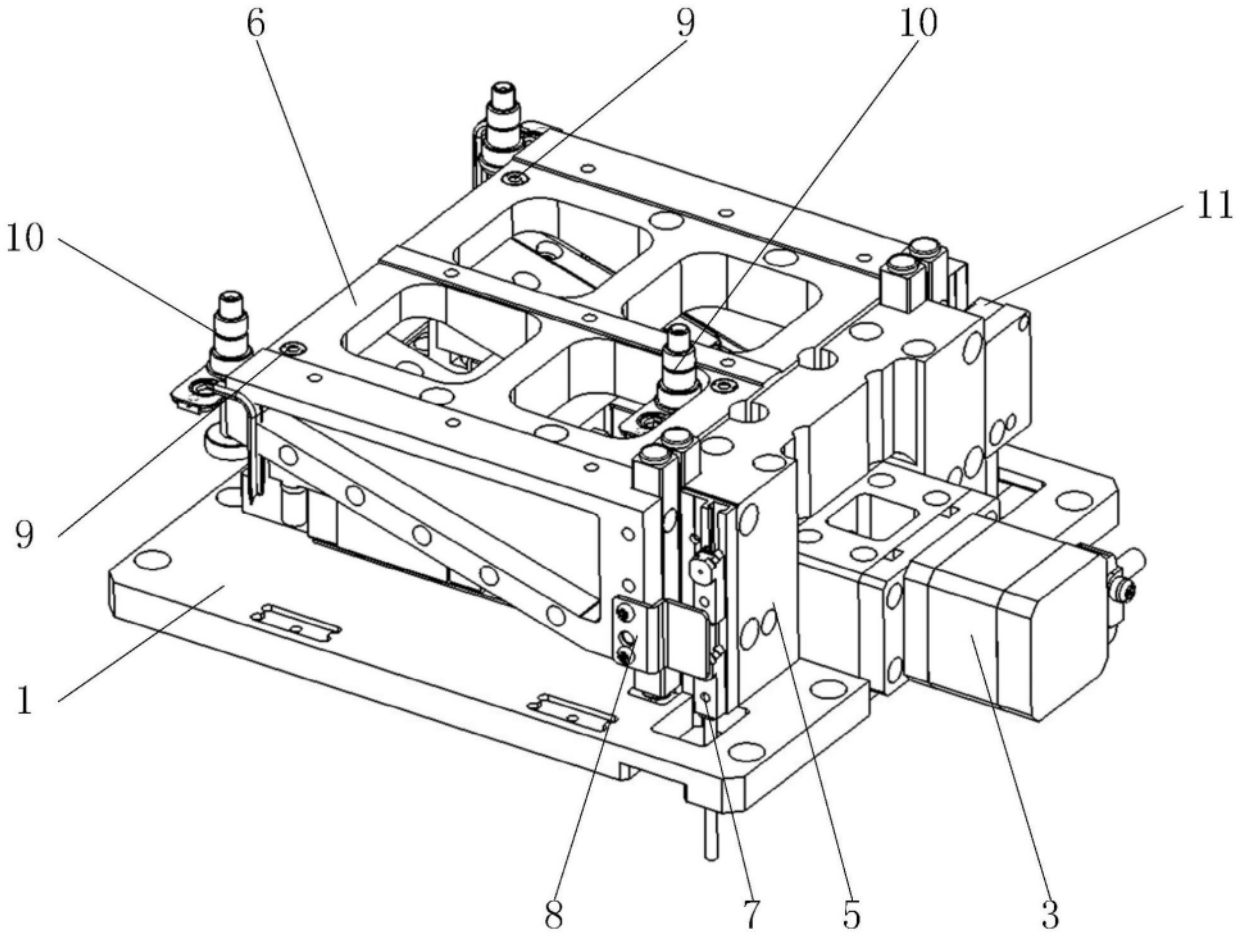


图2

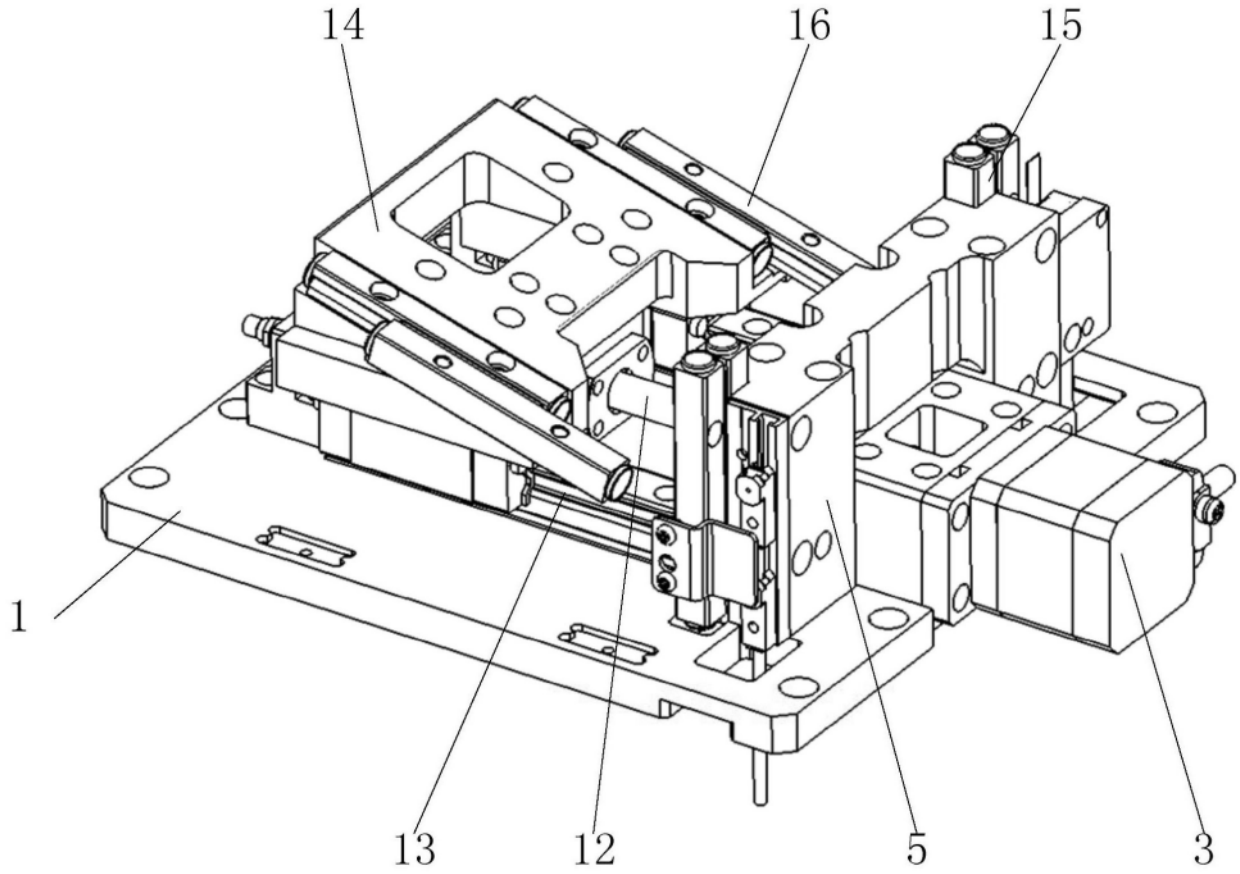


图3

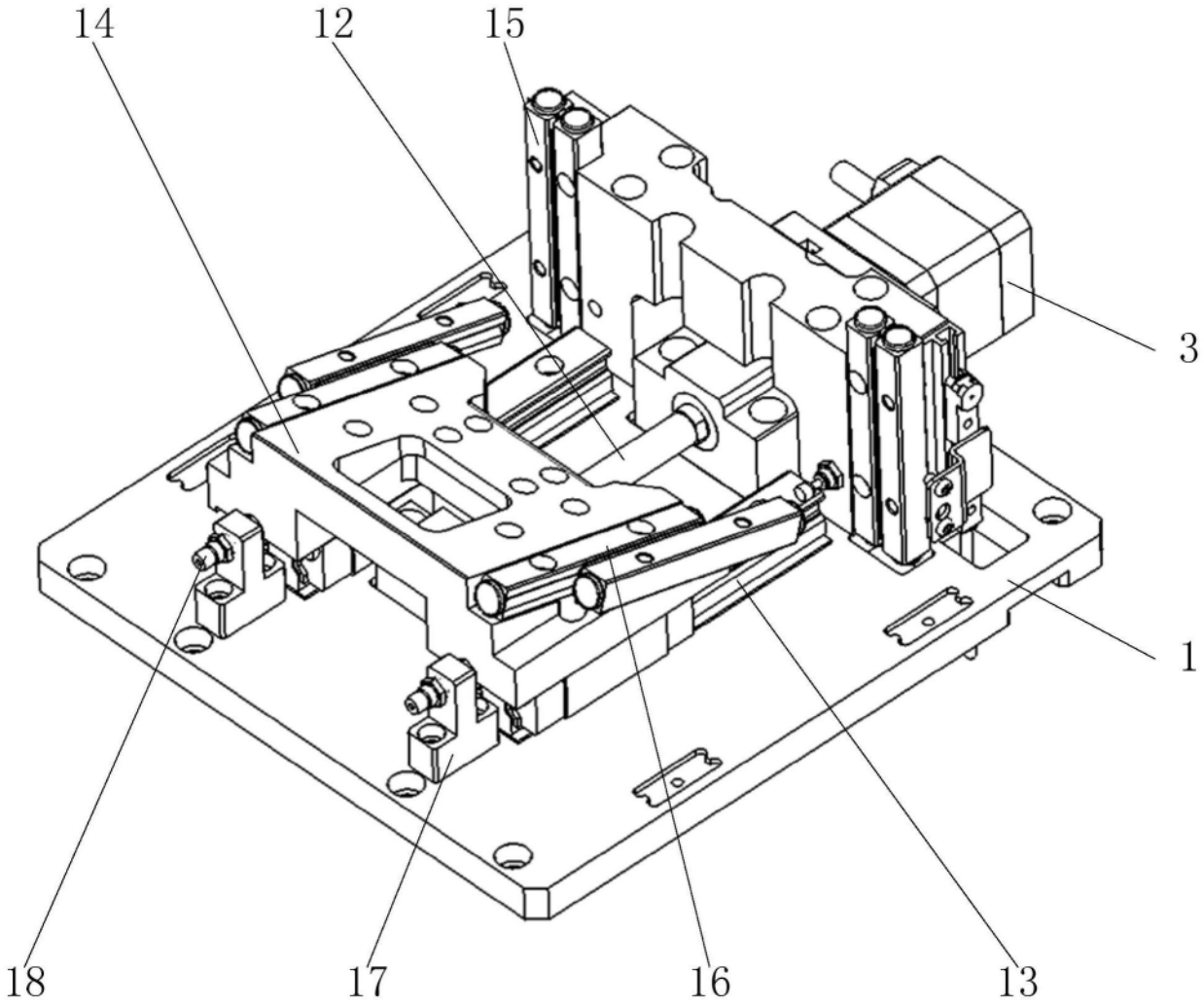


图4