



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107813193 A

(43)申请公布日 2018.03.20

(21)申请号 201710978251.0

B24B 47/04(2006.01)

(22)申请日 2017.10.18

B24B 49/00(2012.01)

B24B 47/16(2006.01)

(71)申请人 五邑大学

地址 529020 广东省江门市蓬江区东成村
22号

(72)发明人 崔敏 王建生 康献民 蔡耀文
阳亚 杨怀斌 韩开畅 唐贺清
余朝阳

(74)专利代理机构 广州市红荔专利代理有限公司
44214

代理人 吴伟文

(51)Int. Cl.

B24B 3/00(2006.01)

B24B 41/06(2012.01)

B24B 41/02(2006.01)

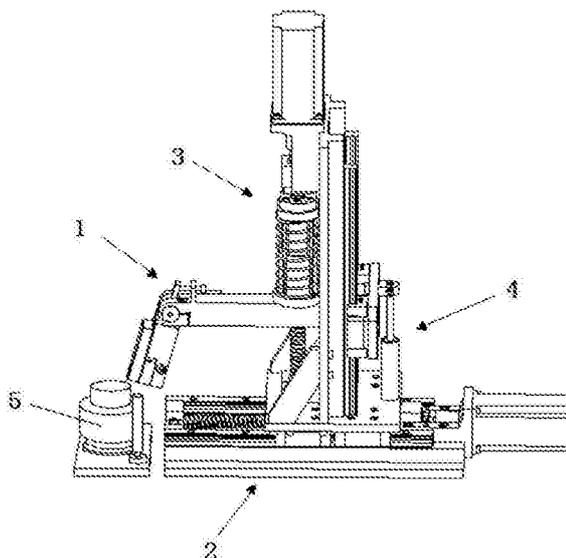
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种刀具自动刃磨设备及其刃磨方法

(57)摘要

本发明公开一种刀具自动刃磨设备,涉及刃磨设备领域,包括用于夹持刀具的夹具体、用于驱动夹具体运动到刃磨工位的往复滑台机构、用于驱动夹具体往复运动的刃磨施力机构、用于平稳对刀过程的刃磨平衡机构和刃磨对刀机构,所述夹具体分别与往复滑台机构、刃磨施力机构和刃磨平衡机构连接,所述夹具体包括刀具装夹定位机构和用于调整刀具后角刃磨角度的刃磨角度显示调整机构。本发明还公开一种刀具自动刃磨设备的刃磨方法。该刀具自动刃磨设备用以提高刀具刃磨的效率和精度。



1. 一种刀具自动刃磨设备,其特征在于,包括用于夹持刀具的夹具体、用于驱动夹具体运动到刃磨工位的往复滑台机构、用于驱动夹具体往复运动的刃磨施力机构、用于平稳对刀过程的刃磨平衡机构和刃磨对刀机构,所述夹具体分别与往复滑台机构、刃磨施力机构和刃磨平衡机构连接,所述夹具体包括刀具装夹定位机构和用于调整刀具后角刃磨角度的刃磨角度显示调整机构。

2. 根据权利要求1所述的刀具自动刃磨设备,其特征在于,所述往复滑台机构包括第一步进电机、第一联轴器、第一滚珠丝杠螺母副、第一直线导轨、直线滑块和第一轴承座,所述第一滚珠丝杠螺母副一端通过第一联轴器与第一步进电机连接,另一端与第一轴承座连接,所述第一滚珠丝杠螺母副驱动直线滑块在第一直线导轨上运动,所述直线滑块驱动夹具体运动。

3. 根据权利要求1所述的刀具自动刃磨设备,其特征在于,所述刃磨施力机构包括驱动装置、花键轴、花键套和第二直线导轨,所述夹具体沿着第二直线导轨运动,所述花键轴安装在花键套上,所述花键轴与花键套之间设有施力弹簧,所述花键轴与驱动装置连接,所述驱动装置用于驱动花键轴作直线运动,所述花键套与夹具体固定连接。

4. 根据权利要求3所述的刀具自动刃磨设备,其特征在于,所述驱动装置包括第二步进电机、电机座、第二联轴器、第二滚珠丝杠螺母副和第二轴承座,所述第二步进电机安装在电机座上,所述第二滚珠丝杠螺母副一端通过第二联轴器与第二步进电机连接,另一端与第二轴承座连接。

5. 根据权利要求1所述的刀具自动刃磨设备,其特征在于,当刃磨施力机构驱动夹具体前进时,刃磨平衡机构向夹具体施加与夹具体运动方向相反的力,当刃磨施力机构驱动夹具体复位时,刃磨平衡机构向夹具体施加辅助夹具体复位的力。

6. 根据权利要求5所述的刀具自动刃磨设备,其特征在于,所述刃磨平衡机构包括导杆、复位弹性件和导套,所述导杆与夹具体联接,所述导杆安装在导套上,所述导套为固定设置,所述复位弹性件安装在导杆和导套之间,当刃磨施力机构驱动夹具体前进时,导杆向导套的方向移动,复位弹性件被压缩,刃磨平衡机构向夹具体施加与夹具体运动方向相反的力,起到平衡力矩的作用,当刃磨施力机构驱动夹具体复位时,刃磨平衡机构向夹具体施加辅助夹具体复位的力。

7. 根据权利要求1所述的刀具自动刃磨设备,其特征在于,所述刀具装夹定位机构包括横梁、第一转轴、装刀定位块和第二转轴,所述装刀定位块包括第一部件和第二部件,所述第一部件的一端通过第一转轴与横梁连接,另一端通过第二转轴与第二部件连接,所述第二部件远离第二转轴的一端设有装刀夹块。

8. 根据权利要求7所述的刀具自动刃磨设备,其特征在于,所述刃磨角度显示调整机构包括第一角度传感器、第二角度传感器、第一微调机构、第二微调机构和数字显示器,所述数字显示器分别与第一角度传感器和第二角度传感器连接,所述第一角度传感器安装在第一转轴上,所述第一角度传感器用于检测第一转轴的旋转角度,所述第二角度传感器安装在第二转轴上,所述第二角度传感器用于检测第二转轴的旋转角度,所述第一微调机构用于调整横梁与第一部件之间夹角,所述第二微调机构用于调整第一部件与第二部件之间夹角的第二微调机构。

9. 根据权利要求1所述的刀具自动刃磨设备,其特征在于,所述刃磨对刀机构包括对刀

仪。

10. 一种基于权利要求1-9任一项所述的刀具自动刃磨设备的刃磨方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 将需要刃磨的刀具安装在刀具装夹定位机构上;

2) 刃磨角度显示调整机构对刀具后角的刃磨角度进行调整,并实时显示刀具后角的刃磨角度;

3) 刃磨施力机构开始施压,刀具触碰刃磨对刀模块后刃磨施力机构带动刀具复位,完成刀具的对刀;

4) 夹具体在往复滑台机构的带动下移动到研磨工位处,开始进行粗磨工序,刃磨施力机构快进到对刀高度后,缓慢工进柔性施加一定的刃磨压力,在刃磨压力的作用下,夹具体开始往复运动,刃磨刀具后角,保持一定的刃磨时间后,在往复滑台机构的带动下夹具体复位,粗磨完成;

5) 根据不同刀具的要求,调整精磨的刃磨压力、往复速度、刃磨位置和刃磨时间,精磨开始,往复滑台机构带动夹具体移动到研磨工位处,刃磨施力机构施加一定的刃磨压力,往复滑台机构开始做往复运动,到达一定的刃磨时间后夹具体在刃磨平衡机构和刃磨施力机构的共同作用下进行复位,精磨完成。

一种刀具自动刃磨设备及其刃磨方法

技术领域

[0001] 本发明涉及刃磨设备领域,具体涉及一种刀具自动刃磨设备及其刃磨方法。

背景技术

[0002] 刀具主要通过清洗、焊接、研磨后角、打标入库等步骤加工完成,其中研磨后角是影响刀具使用性能的关键步骤,目前主要采用的是人工刃磨的方法,即在研磨机上,先由人工装刀,另用量角仪调整刃磨角度,再由人工手持夹具体,并轻柔下压施力,使刀具在研磨盘上往复运动,对金刚石刀具角度的各个参数进行刃磨,人手操作刃磨要通过不断的手动测量和调整夹具体角度,在保证一定刃宽的同时,对刀具后角进行刃磨,这个过程中,为了达到较高的精度要求,刀具要被反复拆装、测量、调整、刃磨,导致刀具的刃磨效率受到很大的影响。

[0003] 刀具的刃磨质量对切削性能的有着非常大的影响,目前企业主要还是靠手工在专门的研磨机的磨盘上进行刀具刃磨,人力成本较高,由操作工人控制夹具体下压的力度,这对工人的技术水平要求较高,且不易保证对刀、刃磨过程的平稳,从而影响产品质量,废品率大,人力成本高;目前国内外在刀具的自动化刃磨设备的发展相对较慢,也难以满足市场对刀具使用量的要求,而且全自动刃磨设备目前价格也较高,现有的刀具自动刃磨设备在刃磨角度的调整与检测方面不能做到简单快捷,效率和精度难以保证。因此,刀具刃磨设备的自动化研究与设计,对提高生产的效率和制造精度,更好地推广金刚石刀具在我国精密制造业的应用是非常必要的。

发明内容

[0004] 本发明的其中一个目的是提供一种刀具自动刃磨设备,用以提高刀具刃磨的效率和精度。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种刀具自动刃磨设备,包括用于夹持刀具的夹具体、用于驱动夹具体运动到刃磨工位的往复滑台机构、用于驱动夹具体往复运动的刃磨施力机构、用于平稳对刀过程的刃磨平衡机构和刃磨对刀机构,所述夹具体分别与往复滑台机构、刃磨施力机构和刃磨平衡机构连接,所述夹具体包括刀具装夹定位机构和用于调整刀具后角刃磨角度的刃磨角度显示调整机构。

[0007] 作为优选,所述往复滑台机构包括第一步进电机、第一联轴器、第一滚珠丝杠螺母副、第一直线导轨、直线滑块和第一轴承座,所述第一滚珠丝杠螺母副一端通过第一联轴器与第一步进电机连接,另一端与第一轴承座连接,所述第一滚珠丝杠螺母副驱动直线滑块在第一直线导轨上运动,所述直线滑块驱动夹具体运动。

[0008] 作为优选,所述刃磨施力机构包括驱动装置、花键轴、花键套和第二直线导轨,所述夹具体沿着第二直线导轨运动,所述花键轴安装在花键套上,所述花键轴与花键套之间设有施力弹簧,所述花键轴与驱动装置连接,所述驱动装置用于驱动花键轴作直线运动,所

述花键套与夹具体固定连接。

[0009] 作为优选,所述驱动装置包括第二步进电机、电机座、第二联轴器、第二滚珠丝杠螺母副和第二轴承座,所述第二步进电机安装在电机座上,所述第二滚珠丝杠螺母副一端通过第二联轴器与第二步进电机连接,另一端与第二轴承座连接。

[0010] 作为优选,当刃磨施力机构驱动夹具体前进时,刃磨平衡机构向夹具体施加与夹具体运动方向相反的力,当刃磨施力机构驱动夹具体复位时,刃磨平衡机构向夹具体施加辅助夹具体复位的力。

[0011] 作为优选,所述刃磨平衡机构包括导杆、复位弹性件和导套,所述导杆与夹具体联接,所述导杆安装在导套上,所述导套为固定设置,所述复位弹性件安装在导杆和导套之间,当刃磨施力机构驱动夹具体前进时,导杆向导套的方向移动,复位弹性件被压缩,刃磨平衡机构向夹具体施加与夹具体运动方向相反的力,起到平衡力矩的作用,当刃磨施力机构驱动夹具体复位时,刃磨平衡机构向夹具体施加辅助夹具体复位的力。

[0012] 作为优选,所述刀具装夹定位机构包括横梁、第一转轴、装刀定位块和第二转轴,所述装刀定位块包括第一部件和第二部件,所述第一部件的一端通过第一转轴与横梁连接,另一端通过第二转轴与第二部件连接,所述第二部件远离第二转轴的一端设有装刀夹块。

[0013] 作为优选,所述刃磨角度显示调整机构包括第一角度传感器、第二角度传感器、第一微调机构、第二微调机构和数字显示器,所述数字显示器分别与第一角度传感器和第二角度传感器连接,所述第一角度传感器安装在第一转轴上,所述第一角度传感器用于检测第一转轴的旋转角度,所述第二角度传感器安装在第二转轴上,所述第二角度传感器用于检测第二转轴的旋转角度,所述第一微调机构用于调整横梁与第一部件之间夹角,所述第二微调机构用于调整第一部件与第二部件之间夹角的第二微调机构。

[0014] 作为优选,所述刃磨对刀机构包括对刀仪。

[0015] 本发明的另一个目的是提供一种刀具自动刃磨设备的刃磨方法。

[0016] 一种刀具自动刃磨设备的刃磨方法,包括以下步骤:1) 将需要刃磨的刀具安装在刀具装夹定位机构上;2) 刃磨角度显示调整机构对刀具后角的刃磨角度进行调整,并实时显示刀具后角的刃磨角度;3) 刃磨施力机构开始施压,刀具触碰刃磨对刀模块后刃磨施力机构带动刀具复位,完成刀具的对刀;4) 夹具体在往复滑台机构的带动下移动到研磨工位处,开始进行粗磨工序,刃磨施力机构快进到对刀高度后,缓慢工进柔性施加一定的刃磨压力,在刃磨压力的作用下,夹具体开始往复运动,刃磨刀具后角,保持一定的刃磨时间后,在往复滑台机构的带动下夹具体复位,粗磨完成;5) 根据不同刀具的要求,调整精磨的刃磨压力、往复速度、刃磨位置和刃磨时间,精磨开始,往复滑台机构带动夹具体移动到研磨工位处,刃磨施力机构施加一定的刃磨压力,往复滑台机构开始做往复运动,到达一定的刃磨时间后夹具体在刃磨平衡机构和刃磨施力机构的共同作用下进行复位,精磨完成。

[0017] 本发明的有益效果是:

[0018] 1. 本发明的刀具自动刃磨设备通过往复滑台机构、刃磨施力机构、刃磨平衡机构、刀具装夹定位机构、刃磨角度显示调整机构和刃磨对刀机构的协同作用,实现了刀具的自动化刃磨,代替人工刃磨,根据刀具的尺寸要求可对刀具装夹后的刃磨后角进行调整,自动进行粗磨、精磨、抛光等步骤,减轻工人的劳动强度,提高刃磨效率和精度,适用于多种类型

和规格刀具的刃磨加工；

[0019] 2. 本发明的刀具自动刃磨设备通过设有刀具装夹定位机构和刃磨角度显示调整机构的配合设置,能检测、显示和调整刃磨角度,提高了刃磨角度调整的效率和精度;

[0020] 3. 本发明的刀具自动刃磨设备通过设有刃磨平衡机构,一方面,使对刀过程更加平稳,另一方面,避免夹具体因重力作用无法复位而发生撞刀等情况。

附图说明

[0021] 图1为本发明实施例提供的刀具自动刃磨设备立体示意图。

[0022] 图2为本发明实施例中夹具体的结构示意图。

[0023] 图3为本发明实施例中夹具体的立体示意图。

[0024] 图4为本发明实施例中夹具体的剖视图。

[0025] 图5为本发明实施例中夹具体的电路连接框图。

[0026] 图6为本发明实施例中往复滑台机构的结构示意图。

[0027] 图7为本发明实施例提供的刀具自动刃磨设备正面示意图。

[0028] 图8为本发明实施例提供的刀具自动刃磨设备反面示意图。

[0029] 图9为本发明实施例提供的刀具自动刃磨设备结构示意图。

[0030] 图10为图9中A的放大图。

[0031] 附图标记:1、夹具体;2、往复滑台机构;3、刃磨施力机构;4、刃磨平衡机构;5、刃磨对刀机构;6、刀具装夹定位机构;7、刃磨角度显示调整机构;8、横梁;9、第一转轴;10、装刀定位块;11、第二转轴;12、装刀夹块;13、第一部件;14、第二部件;15、第一角度传感器;16、第二角度传感器;17、第一微调螺丝;18、第二微调螺丝;19、挡块;20、第一凸块;21、第二凸块;22、紧定螺丝;23、缝口;24、第一步进电机;25、第一联轴器;26、第一滚珠丝杠螺母副;27、第一直线导轨;28、直线滑块;29、第一轴承座;30、花键轴;31、花键套;32、第二直线导轨;33、施力弹簧;34、第二步进电机;35、电机座;36、第二联轴器;37、第二滚珠丝杠螺母副;38、第二轴承座;39、导杆;40、复位弹簧;41、导套;40、滑台台面;41、立柱底板;42、固定板;43、施力滑台;44、通孔;45、斜撑板。

具体实施方式

[0032] 下面结合图1-10对本发明提供的技术方案进行更为详细的阐述。

[0033] 本发明实施例提供一种刀具自动刃磨设备,如图1和图9所示,该刀具自动刃磨设备包括夹具体1、往复滑台机构2、刃磨施力机构3、刃磨平衡机构4和刃磨对刀机构5。该刀具自动刃磨设备用于金刚石刀具的刃磨。

[0034] 夹具体1用于夹持需要刃磨的刀具。如图2-5所示,夹具体1包括刀具装夹定位机构6和用于调整刀具后角刃磨角度的刃磨角度显示调整机构7。刀具装夹定位机构6包括横梁8、第一转轴9、装刀定位块10和第二转轴11,装刀定位块10包括第一部件13和第二部件14,第一部件12的一端通过第一转轴9与横梁8连接,另一端通过第二转轴11与第二部件14连接,第二部件14远离第二转轴11的一端设有装刀夹块12。刃磨角度显示调整机构7包括第一角度传感器15、第二角度传感器16、第一微调机构、第二微调机构和数字显示器,数字显示器分别与第一角度传感器15和第二角度传感器16连接,第一角度传感器15安装在第一转轴

9上,第一角度传感器15用于检测第一转轴9的旋转角度,第二角度传感器16安装在第二转轴11上,第二角度传感器16用于检测第二转轴11的旋转角度,第一微调机构用于调整横梁8与第一部件13之间夹角,第二微调机构用于调整第一部件13与第二部件14之间夹角的第二微调机构。第一部件13靠近第一转轴9的一端设有挡块19,第一微调机构包括第一微调螺丝17,横梁8靠近第一转轴9的一端设有第一凸块20,第一凸块20上设有用于安装第一微调螺丝17的螺纹孔,第一微调螺丝17安装到第一凸块20的螺纹孔后与挡块19抵接,拧动第一微调螺丝17时,第一微调螺丝17推动挡块19,挡块19带动第一部件13绕第一转轴9转动。第二微调机构包括第二微调螺丝18,第二部件14靠近第二转轴11的一端设有第二凸块21,第二凸块21上设有用于安装第二微调螺丝18的螺纹孔,第二微调螺丝18安装到第二凸块21上的螺纹孔后与第二部件14抵接,拧动第二微调螺丝18时,第二微调螺丝18推动第二部件14绕第二转轴11转动。装刀夹块12设有用于安装刀具的内孔,内孔匹配刀具外形尺寸,第二部件14设有用于固定刀具的紧定螺丝22,紧定螺丝22从第二部件14表面贯穿至装刀夹块12的内孔,紧定螺丝22与刀具抵接,装刀夹块12设有多个,适合不同的刀具,根据刀具的种类选择合适的装刀夹块12。横梁8与第一部件13安装第一转轴9的孔和第一部件13与第二部件14安装第二转轴11的孔均设有缝口23,每个缝口23上设有用于调整其开合的螺丝,当缝口23张开时,对应的孔面积增大,当缝口23闭合时,对应的孔面积减小。

[0035] 如图6所示,往复滑台机构2包括第一步进电机24、第一联轴器25、第一滚珠丝杠螺母副26、第一直线导轨27、直线滑块28和第一轴承座29,第一滚珠丝杠螺母副26一端通过第一联轴器25与第一步进电机24连接,另一端与第一轴承座29连接,第一滚珠丝杠螺母副26驱动直线滑块28在第一直线导轨27上运动,直线滑块28驱动夹具体1运动。

[0036] 如图7-8所示,刃磨施力机构3包括驱动装置、花键轴30、花键套31和第二直线导轨32,花键轴30安装在花键套31上,花键轴30与花键套31之间设有施力弹簧33,花键轴30与驱动装置连接,驱动装置用于驱动花键轴30作直线运动,花键套31与夹具体1固定连接。驱动装置包括第二步进电机34、电机座35、第二联轴器36、第二滚珠丝杠螺母副37和第二轴承座38,第二步进电机34安装在电机座35上,第二滚珠丝杠螺母副37一端通过第二联轴器36与第二步进电机34连接,另一端与第二轴承座38连接。花键轴30通过滚珠丝杠螺母副37中的丝杠螺母和滚珠丝杠螺母副中的丝杆联接。

[0037] 如图8和图10所示,刃磨平衡机构4包括导杆39、复位弹簧40、导套41、固定板42和施力滑台43,导杆39与固定块42连接,固定块42与施力滑台43连接,施力滑台43与夹具体1中的刀具装夹定位机构6的横梁8连接,施力滑台43安装在第二直线导轨32上,导杆39安装在导套41上,导套41为固定设置,复位弹簧40位于导套41内部,导杆39安装到导套41上后与复位弹簧40接触,当刃磨施力机构3驱动夹具体1前进时,导杆39向导套41的方向移动,复位弹簧40被压缩,刃磨平衡机构4向夹具体1施加与夹具体1运动方向相反的力,起到平衡力矩的作用,当刃磨施力机构3驱动夹具体1复位时,刃磨平衡机构4向夹具体1施加辅助夹具体1复位的力。

[0038] 刃磨对刀机构5包括对刀仪和底板,对刀仪安装在底板上,对刀仪为高精度对刀仪,保证刀具的对刀精度,以便下一步精确施加刃磨压力。

[0039] 往复滑台机构2的直线滑块28上设有滑台台面40,滑台台面40上设有固定的立柱底板41,立柱底板41为竖直设置,直线滑块28运动从而带动滑台台面40和立柱底板41运动。

刃磨施力机构3和夹具体1均位于立柱底板41的正面,刃磨施力机构3向夹具体1的施力方向为竖直方向,电机座35和第二轴承座38固定安装在立柱底板41正面。第二直线导轨32安装在立柱底板41的反面,第二直线导轨32的长度方向为竖直方向,立柱底板41上设有通孔44,夹具体1中的刀具装夹定位机构6的横梁8穿过通孔44与施力滑台43连接,通孔44的长度大于夹具体1中的刀具装夹定位机构6的横梁8向上移动的最高点与向下移动的最低点的距离。立柱底板41的正面下方设有两块用于支撑立柱底板41的斜撑板45,斜撑板45与滑台台面40连接,斜撑板45、立柱底板41和滑台台面40构成三角形稳定结构。

[0040] 上述的刀具自动刃磨设备的刃磨方法,包括以下步骤:1) 将需要刃磨的刀具安装在刀具装夹定位机构6上;2) 刃磨角度显示调整机构7对刀具后角的刃磨角度进行调整,并实时显示刀具后角的刃磨角度;3) 刃磨施力机构3开始施压,刀具触碰刃磨对刀机构5后刃磨施力机构3带动刀具复位,完成刀具的对刀;4) 夹具体1在往复滑台机构2的带动下移动到研磨工位处,开始进行粗磨工序,刃磨施力机构3快进到对刀高度后,缓慢工进柔性施加一定的刃磨压力,在刃磨压力的作用下,夹具体1开始往复运动,刃磨刀具后角,保持一定的刃磨时间后,在往复滑台机构2的带动下夹具体1复位,粗磨完成;5) 根据不同刀具的要求,调整精磨的刃磨压力、往复速度、刃磨位置和刃磨时间,精磨开始,往复滑台机构2带动夹具体1移动到研磨工位处,刃磨施力机构3施加一定的刃磨压力,往复滑台机构2开始做往复运动,到达一定的刃磨时间后夹具体1在刃磨平衡机构4和刃磨施力机构3的共同作用下进行复位,精磨完成。

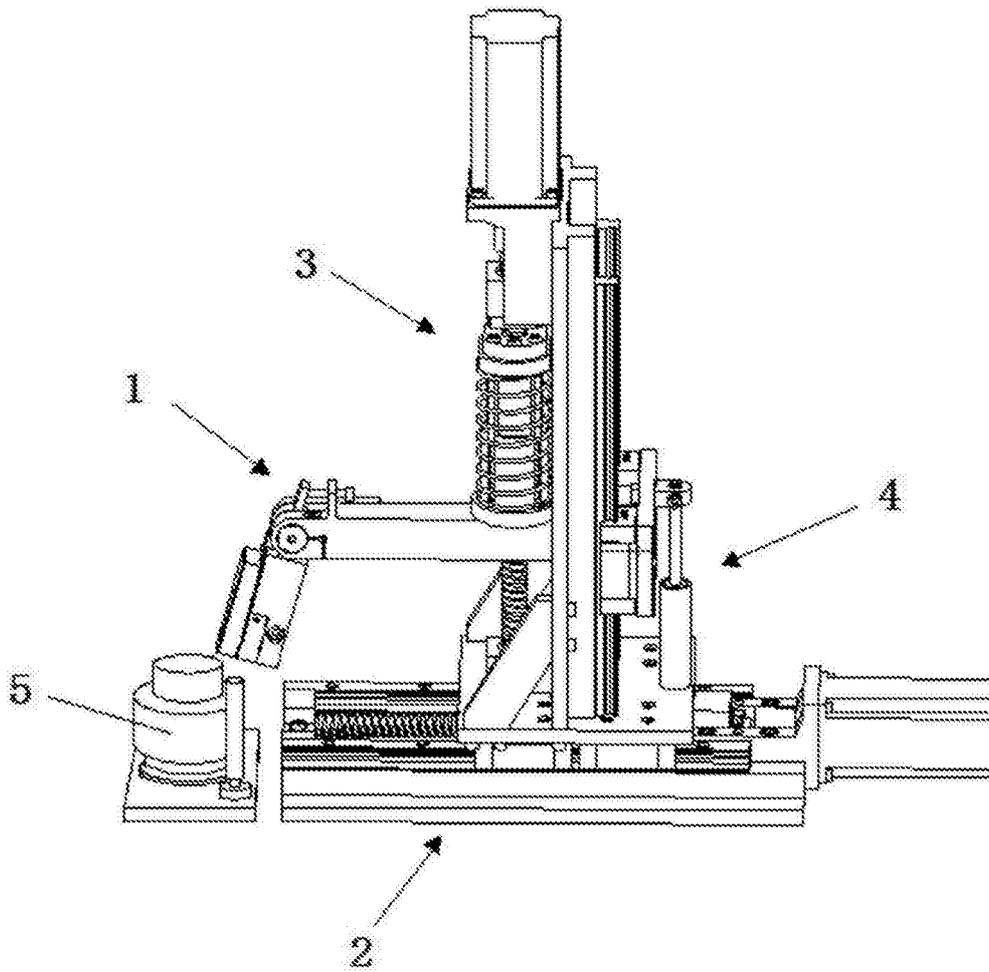


图1

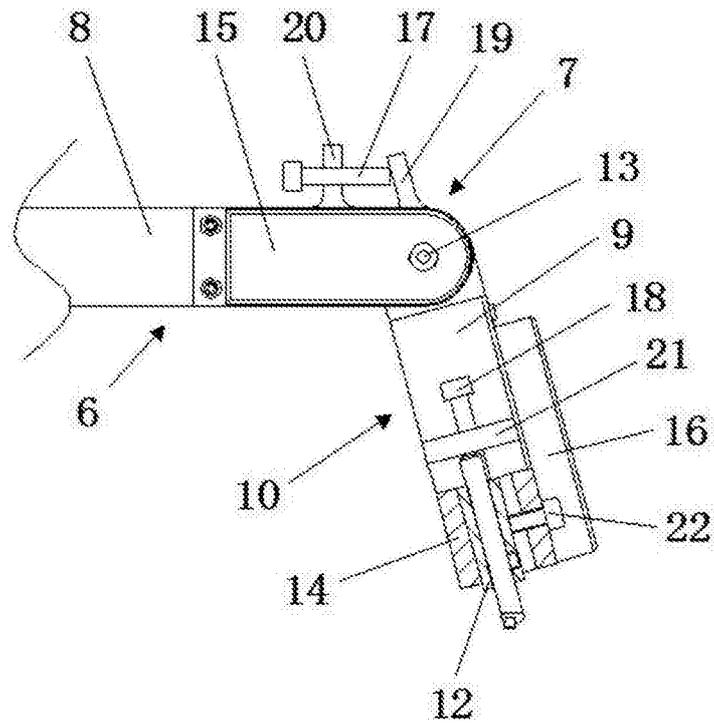


图2

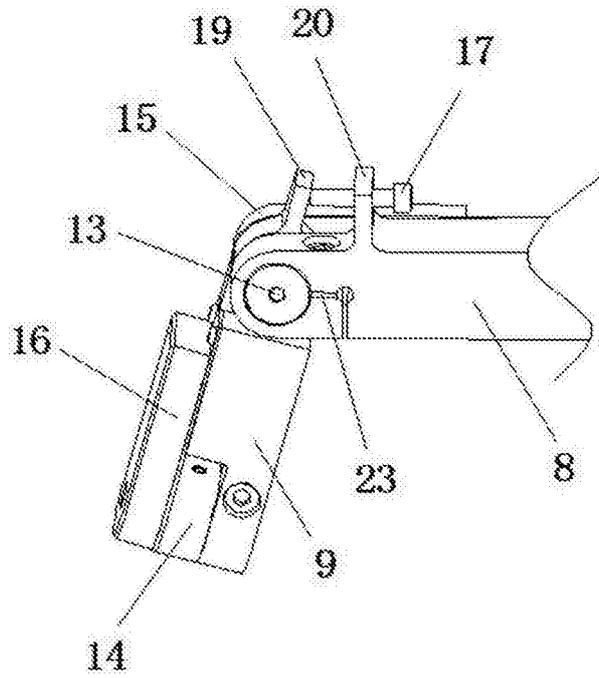


图3

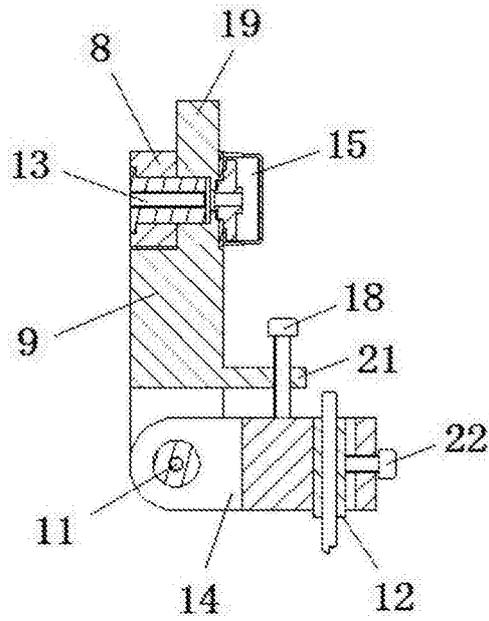


图4

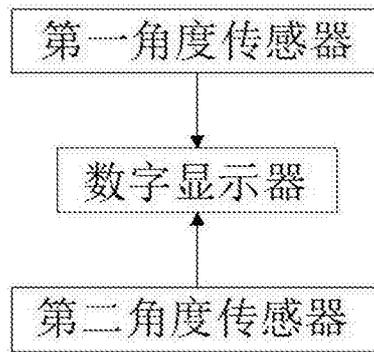


图5

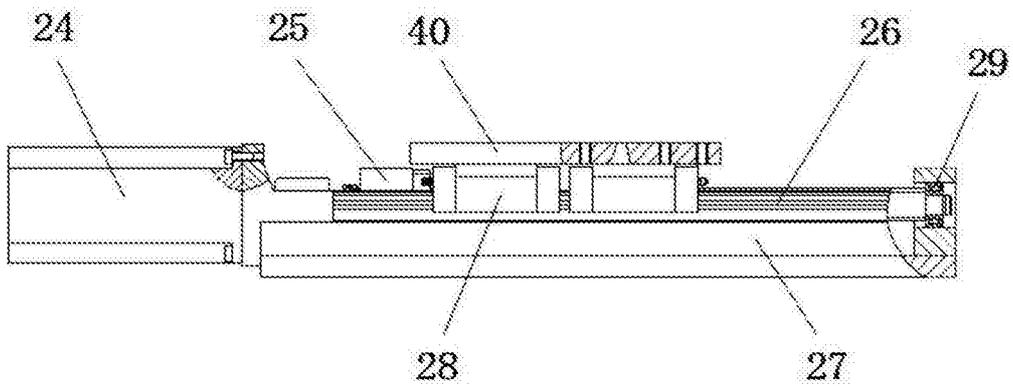


图6

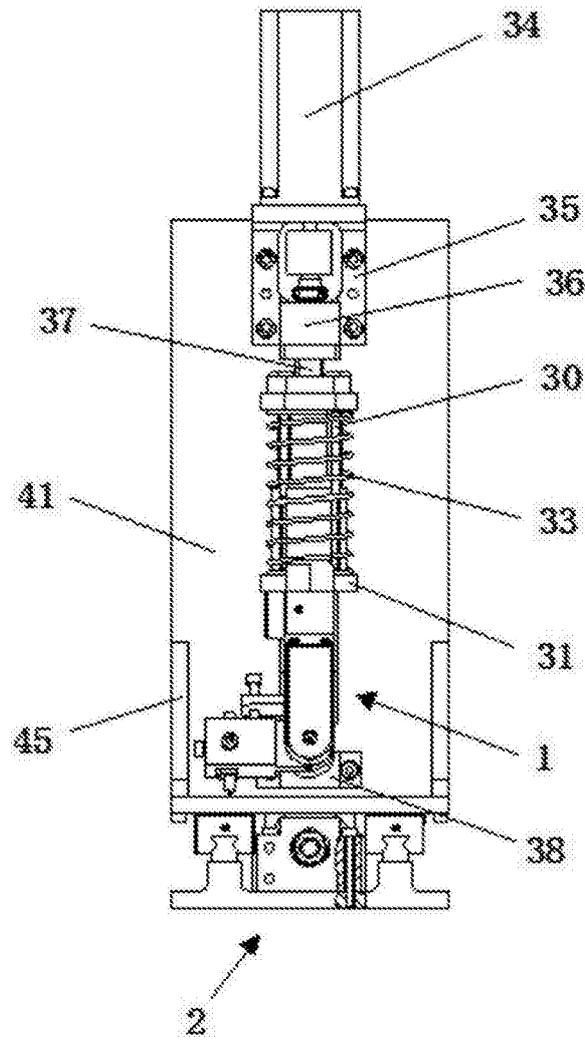


图7

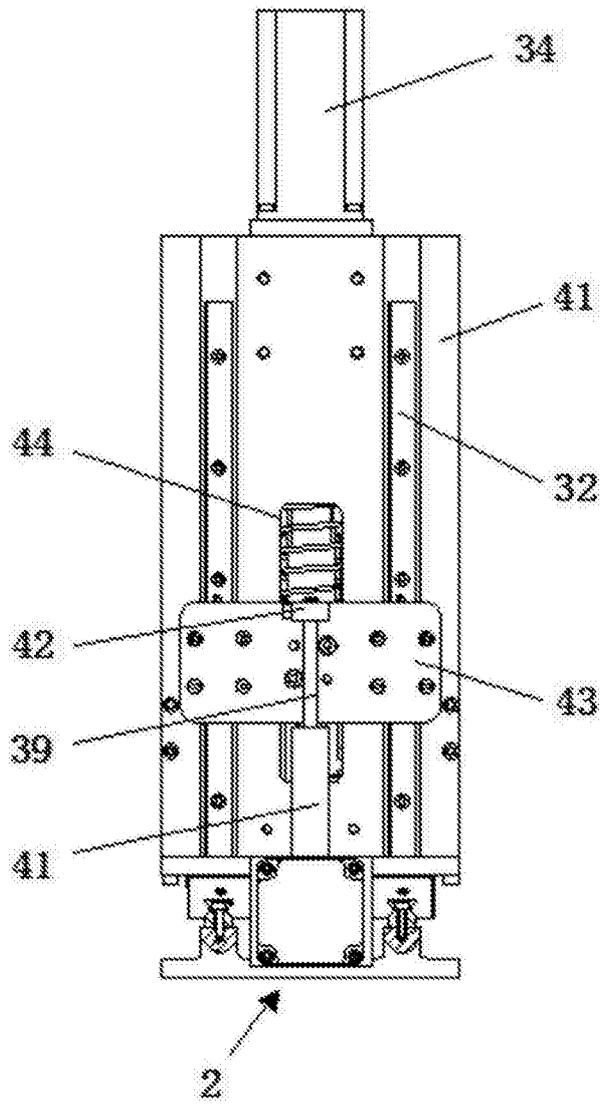


图8

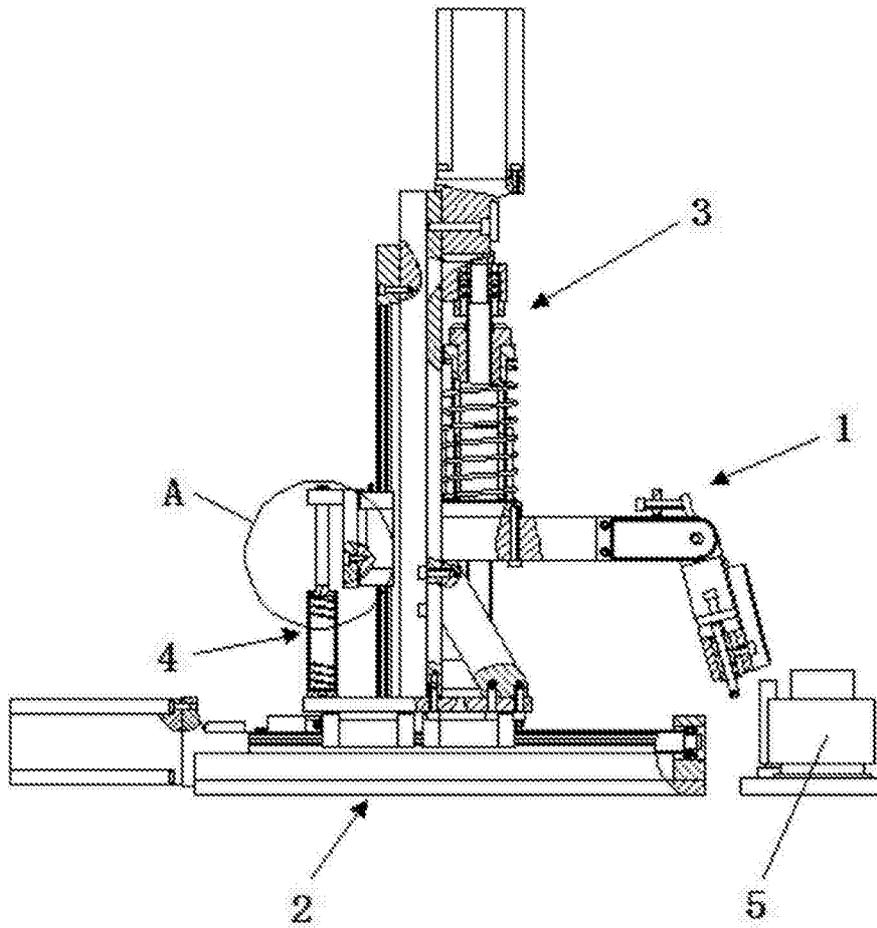


图9

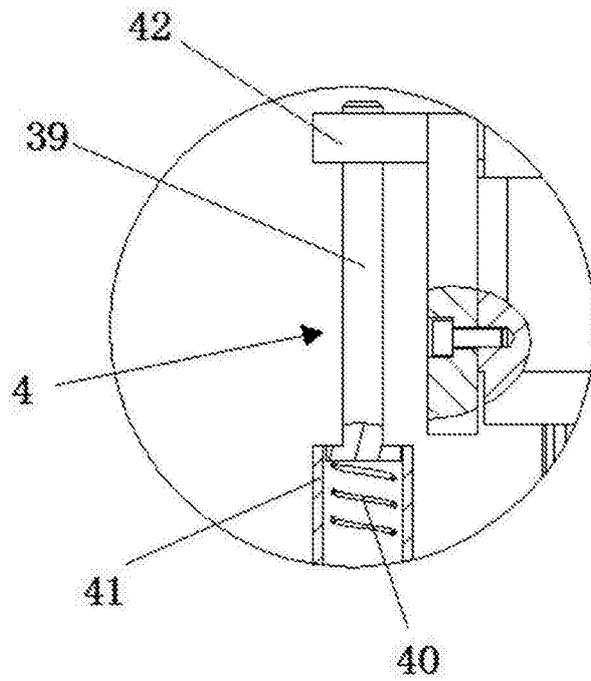


图10