



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104209834 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201410459447.5

(22)申请日 2014.09.10

(73)专利权人 北京工业大学

地址 100124 北京市朝阳区平乐园100号

(72)发明人 赵京 郑铭路

(74)专利代理机构 北京思海天达知识产权代理

有限公司 11203

代理人 纪佳

(51)Int.Cl.

B24B 9/04(2006.01)

B24B 41/00(2006.01)

审查员 刘然

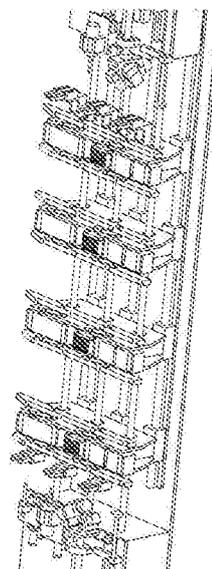
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

全自动弹簧管端面加工装置

(57)摘要

全自动弹簧管端面加工装置,属于机械零部件加工的技术领域。解决的是不同长短和粗细的弹簧管端面难于自动化加工的问题。本设备由距离可调节工作台,长度可调节送料装置,磨削去毛刺装置,铰孔装置,吹气通孔装置组成。其中,距离可调节工作台为设备基座;长度可调节送料装置将弹簧管由一个工位运送到下一个工位,可适用于不同长度的弹簧管;磨削去毛刺装置对其端面去毛刺;铰孔装置去除端面内孔的橡胶堵塞物;吹气通孔装置用气流清理弹簧管内壁。整个装置以PLC作为控制器,以气缸和步进电机作为动力装置。本发明可以加工不同长短和规格的弹簧管,具有较广的适用性。



1. 全自动弹簧管端面加工装置,其特征在于,主要包括距离可调节工作台、长度可调节送料装置、磨削去毛刺装置、铰孔装置、吹气通孔装置;

距离可调节工作台由基座(3)、固定工作台(1)、活动工作台(4)组成,固定工作台直接固定在基座(3)上,活动工作台通过滑块安装在横贯基座的导轨上,导轨由螺钉固定于基座(3)上,活动工作台可在导轨上滑动,以调节两侧工作台的距离;

两侧工作台箱体(46)均由铝合金板材围成并由螺钉连接,磨削去毛刺装置(56)、铰孔装置(55)依次通过三对平行的导轨连接在固定工作台(1)和活动工作台(4),其在两工作台上的位置对称;

吹气通孔装置(54)仅在固定工作台上安装,其运动轴线平行于固定工作台(1)上的磨削去毛刺装置(56)、铰孔装置(55)的轴线,且三个装置上刀具的工作中心间距相等;

活动工作台(4)箱体前后开孔并通过轴承座(45)与直线轴承(44)连接,三条平行的光轴导轨(48)贯穿其中,箱体(46)可以沿其轴线滑动;箱体底部用螺钉固定有三块底板(47),底板由螺钉连接于直线滑块(51)上;整个活动工作台通过直线滑块(51)坐落在三根平行导轨上;两边的导轨上安装有夹紧固定装置I(52)、夹紧固定装置II(53),其夹紧固定装置I(52)固定于箱体底板上,夹紧固定装置II(53)与工作台不固定,通过带手柄的丝杠与夹紧固定装置I(52)连接;

连接夹紧固定装置I(52)和夹紧固定装置II(53)的丝杠具有行程自锁,通过转动手柄(50),可以调节夹紧固定装置I(52)和夹紧固定装置II(53)的间距,使其加紧或松开导轨,使活动工作台(4)固定于导轨上;

长度可调节送料装置主要由相同的单元通过导轨和光轴导轨(48)串联构成,每一个单元主体为一箱形构架,其通过位于导轨上的滑块(11)支撑,此导轨位于整个设备的基座上,在固定工作台(1)与活动工作台(4)之间;

每一送料装置组成单元,其箱体上部支撑块(7)上的四个间距相同的V形槽,分别对应加工的工位;两支撑块被两支撑板(10)夹在中间并通过螺钉固定,箱体侧面为平行四边形送料机构,其运动由一台带蜗轮减速的57步进电机(6)带动;蜗轮减速步进电机,两侧通过固定板(12)固定于两支撑板(10)上;

两侧支撑板(10)通过支架(15)相连接,支架(15)下部与加长的开口直线轴承滑块(11)由螺钉连接,并通过其坐落于导轨上;支架中部有三个通孔,内套有直线滑动轴承(14),使其可沿着光轴导轨(48)滑动;

做送料动作时,控制装置给57步进电机(6)信号,其带动曲柄(9)转动;推动连杆(8)平动,其上的V形槽将弹簧管向上托起移至下一工位的V形槽处,并放入其中;连杆平动一周,直到曲柄触动光电开关(5)产生信号,使57步进电机(6)停止转动;

磨削去毛刺装置(56)的磨削部分采用高速电机(18)带动一小型圆柱形砂轮(16)旋转;高速电机通过电机座(17)与滑块(20)由螺钉连接,滑块(20)位于两平行光轴导轨(21)上,丝杠步进电机(19)通过丝杠螺母(22)带动其周期间歇地沿光轴导轨(21)上下移动;导轨及步进电机固定于保持架(23)上,保持架与转动轴(27)通过圆柱销固连,转动轴通过角接触球轴承(26)固定在滑台(30)上,滑台上一台减速步进电机(31)通过同步带(28)带动轴(27)转动;滑台(30)下通过螺钉固定有四个开口直线滑块,使其可沿导轨滑动,气缸(32)推动装置前后滑动;推杆(29)固定于滑台上,用于磨削加工前对弹簧管的对心;

磨削去毛刺装置(56)在安装于固定工作台(1)和活动工作台(4)的导轨上,呈对称布置,当弹簧管处于此工位并被夹紧装置加紧后,两侧磨削装置被气缸(32)同时推出,1s后上面的砂轮周转磨削;砂轮的磨削面与弹簧管端面为60度倾斜接触,其周转一周后停止转动,由气缸(32)推回;

铰孔装置(55)安装于两侧工作台(1)、(4)的导轨上,呈对称布置;电机(34)直接带动专用铰刀(33);电机固定在滑台(36)上,滑台能沿着固定在工作台上的导轨滑动,其运动由气缸(38)带动;

吹气通孔装置(54)安装在固定工作台(1)上的导轨上,并由气缸(42)带动沿导轨滑动;吹管末端(40)接压缩空气管,吹管(39)固定在滑台(41)上,滑台(41)连接滑块(43)。

2. 如权利要求1所述的全自动弹簧管端面加工装置,其特征在于,在两侧两个送料装置单元正对两侧加工刀具的两面上,对应三个加工工位,各有三个平行开合的手指气缸(57)作为加工过程弹簧管的夹紧装置;手指气缸上的夹持部分固定有V形槽,使夹持时弹簧管能被完全固定,并且双V形槽加紧机构在夹持不同外径的柱体时能自动对心,使得不同外径的弹簧管中心在被夹持固定时都对准刀具中心。

3. 如权利要求1所述的全自动弹簧管端面加工装置,其特征在于,长度可调节送料装置上面V形槽的第一个位置,为弹簧管的对中工位,不对其进行加工操作;经过截断装置截断的弹簧管被运送到此位置后,由两侧的顶杆将未固定的弹簧管顶到整个装置大致中心的位置,使弹簧管两被加工端面到两侧加工刀具的距离大致相当。

4. 如权利要求1所述的全自动弹簧管端面加工装置,其特征在于,对于磨削装置,保持架上的步进电机(19)通过丝杠带动砂轮能够沿其轴向小范围移动;实际加工时,每加工过几根弹簧管后由丝杠步进电机(19)带动砂轮(16)沿导轨(21)进行移动周期性间歇运动,一次沿轴线平移2mm,整个移动距离1.5cm,由此使得砂轮的整个圆柱面在使用过程中得到均匀接触磨损。

5. 如权利要求1所述的全自动弹簧管端面加工装置,其特征在于,磨削去毛刺装置(56)、铰孔装置(55)、吹气通孔装置(54)均由同一种推力的气缸推动,气缸的可达行程要略大于气缸的工作行程,且在弹簧管端面的加工过程中气缸始终保持压力,使刀具在气缸压力的推动下始终以一定的力与弹簧管加工端面保持接触。

6. 如权利要求1所述的全自动弹簧管端面加工装置,其特征在于,加工长度在50~60cm内变化的弹簧管,通过调节送料装置单元(2)的间距以及活动工作台(4)与固定工作台(1)的距离来适应其长度的变化;当要加工的弹簧管长度改变60cm以上时,增加送料装置单元的数量,来适应加工长度变化的弹簧管。

全自动弹簧管端面加工装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种对弹簧管端面进行打磨去毛刺的装置,具体涉及到机械设计、PLC技术的应用,属于机械零部件加工的技术领域。

背景技术

[0002] 弹簧管是汽车行业广泛应用的一种材料,大量应用于汽车闸线类零配件中,主要分为直丝管和绕簧管,均由弹性钢材料内外包覆橡胶制成。实际应用中,弹簧管在加工成型后要经锯片切割截成不同的长度,因而弹簧管的端面会产生较多的毛刺和堵塞,需要对端面磨去外缘金属毛刺和扩孔去除内部橡胶堵塞物后才能投入下一步应用。由于需加工的弹簧管长度和外径的多变,以及弹簧管为柔性材料而不便于夹持,目前尚无自动化设备能胜任。业界普遍采用人工,即分为砂轮磨去外缘金属毛刺,和用钻头扩孔去除内部橡胶堵塞物等工序手工完成。其生产效率较低且工人劳动繁重。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于对不同外径和长度的弹簧管端面进行去除毛刺和内部堵塞物,主要包括距离可调节工作台、长度可调节送料装置、磨削去毛刺装置、铰孔装置、吹气通孔装置。

[0004] 经过截断的弹簧管下落到此装置中,经过初步对中后,被可调节送料装置依次送到磨削去毛刺装置、铰孔装置和吹气通孔装置的加工工位上,先后对弹簧管进行去除端面外缘毛刺、去除端面外内部堵塞和疏通弹簧管三种加工。

[0005] 距离可调节工作台为整个设备的基座,其两端有由金属板制成的固定工作台和活动工作台。其中固定工作台直接固定在基座上,活动工作台通过滑块固定在横贯基座的导轨上,导轨由螺钉固定于基座上。活动工作台可在导轨上滑动,以调节两边工作台的距离。活动工作台底部安有夹紧装置,可在调节距离后加紧导轨,使活动工作台固定。

[0006] 两侧工作台箱体均由铝合金板材围成并由螺钉连接,磨削去毛刺装置、铰孔装置、吹气通孔装置在两工作台上依次对称布置。

[0007] 长度可调节送料装置主要由相同的单元通过导轨和光轴串联构成,每一个单元主体为一箱形构架,均可沿导轨滑动。此导轨位于整个设备的基座上,在两侧工作台之间。

[0008] 送料装置采用了平行四边形平面四杆机构连杆平动的原理,实现将弹簧管从一个工位移到下一个工位进料的主要功能。箱体上面有四个间距相同的V形槽,分别对应四个加工工位。箱体侧面为平行四边形送料机构,其运动由一台涡轮减速的步进电机带动。送料机构的连杆为平动,上开有与箱体上相同间距大小的V形槽。连杆平动转动一周,便可将弹簧管从一个工位运送到下一个工位。

[0009] 磨削去毛刺装置对弹簧管进行第一步的加工,即去毛刺。其磨削部分为一小型高速电机带动一小型圆柱形砂轮旋转,此电机倾斜通过固定装置固定在一根钢轴前端。钢轴通过轴承固定在一小型滑台上,滑台上一台减速步进电机通过同步带带动钢轴转动,使砂

轮在以电机轴旋转的同时可绕着钢轴周转。滑台通过滑块连接在工作台上的导轨,通过一小型气缸推动,可沿导轨前后移动。磨削去毛刺装置在两侧工作台上各一,且成对称布置。当弹簧管处于此工位被夹紧装置固定后,两侧磨削装置被气缸同时推出,1s后滑台上步进电机带动上面的砂轮绕钢轴周转磨削,砂轮的磨削面与弹簧管端面为60度角倾斜接触。其周转一周后停止周转,由气缸推回,整个动作过程中砂轮绕电机轴的转动不停止且转速不变。

[0010] 铰孔装置对弹簧管进行进一步的加工。铰孔采用电机直接带动的专用铰刀,电机固定在滑台上,滑台可沿着固定在工作台上的导轨滑动,滑台运动由一小型气缸带动。当弹簧管位于此工位时,由气缸带动铰刀向前伸出对弹簧管端面内孔加工。铰孔装置装置在两侧工作台对称布置。

[0011] 吹气通孔装置对弹簧管进行最后一步处理,将压缩空气吹入管内清除管内残渣。吹管一端连接压缩空气管道上,固定在一滑台上,滑台由气缸带动。当弹簧管位于此工位时,由气缸推动滑台前进,使吹管末端顶住弹簧管端孔并吹入压缩空气。因为只需从管内一端吹气即可,所以只在固定工作台上安置此装置。

[0012] 送料装置单元正对左右加工刀具的两面上,对应三个加工工位,各有三个平行开合的手指气缸作为加工过程弹簧管的夹持装置。手指气缸上的夹持部分固定有V形槽,夹持时能使弹簧管完全固定。且双V形槽加紧机构在夹持不同外径的柱体时能够自动对心,可使得不同外径的弹簧管在被夹持固定时都对准刀具中心。

[0013] 长度可调节送料装置上面V形槽的第一个位置,对应弹簧管的对中工位,不对弹簧管其进行加工。经过截断装置截断的弹簧管被运送到此位置后,由连接在两侧磨削去毛刺装置上的顶杆将未固定的弹簧管顶到整个装置大致中心的位置,使其两端面到左右加工刀具的距离大致相当。

[0014] 为了使砂轮在使用过程中均匀磨损,带动砂轮的高速电机通过一滑块连接在周转轴前端,此滑块由步进电机通过丝杠带动,可使得砂轮能够沿其轴向在16mm范围内移动。实际中,每加工过几根弹簧管后由丝杠步进电机带动砂轮进行2mm的微小轴向移动,当移动16mm接近砂轮柱体的边缘时,再反相移动,如此进行周期性往复的间歇运动。由此使得砂轮的整个圆柱面在磨削加工中得到均匀接触磨损。

[0015] 在端面加工时,磨削去毛刺装置、铰孔装置、吹气通孔装置的进退均由同一种小型气缸推动,且在弹簧管端面的加工过程中气缸始终保持压力,使两端的刀具能顶紧弹簧管加工面。

[0016] 送料装置中四个相同的装置单元可沿导轨移动,其间距和位置可调。配合调整活动工作台的位置,可以支撑和运送不同长度的弹簧管。对于加工在长度变化在50~60cm范围内的弹簧管,通过调节单元的间距来适应其长度的变化。当要加工的弹簧管长度改变较多时,可加减送料装置单元的个数。

[0017] 有四个装置单元的送料装置,可加工长度范围变化在1.5~2m内的弹簧管。

[0018] 整套装置的动作协调控制及磨损补偿由PLC来实现。

[0019] 本发明可取的有益效果是对弹簧管的端面加工实现了全自动机械化生产,提高了生产效率,使产品质量得到保证,降低了生产成本。并且同一台设备可适用于各类长度和外径的弹簧管的加工。

[0020] 本设备通过机械结构,步进电机及气缸以PLC作为运动控制器来代替人工实现上述工序,对经过截断的弹簧管端面进行加工。有助于降低生产成本,保证产品的持续生产效率和质量。另外,通过简单调整,同一台设备即可对一定范围内的不同外径和长度的弹簧管进行加工,具有较广的适应性。

附图说明

[0021] 图1整体装配三维图;

[0022] 图2送料装置单元装配图;

[0023] 图3送料装置单元内部装配图;

[0024] 图4磨削去毛刺装置端部装配图;

[0025] 图5磨削去毛刺装置周转传动原理图;

[0026] 图6磨削去毛刺装置底部视图;

[0027] 图7铰孔装置装配图;

[0028] 图8吹气通孔装置装配图;

[0029] 图9右工作台内部结构图;

[0030] 图10右工作台底部结构图;

[0031] 图11左工作台布局图;

[0032] 图12右工作台布局图;

[0033] 图13右工作台磨削去毛刺工作图;

[0034] 图中:1.固定工作台,2.送料装置,3.基座,4.可移动工作台,5.光电开关,6.蜗轮减速57步进电机,7.支撑块,8.连杆,9.曲柄,10.支撑板,11.开口直线轴承滑块,12.固定板,13.法兰式轴承,14.直线滑动轴承,15.支架,16.砂轮,17.电机座,18.高速电机,19.丝杠步进电机,20.滑块,21.光轴导轨,22.丝杠螺母,23.保持架,24.开口直线滑块,25.轴承座,26.角接触球轴承,27.转动轴,28.同步带,29.推杆,30.滑台,31.57减速步进电机,32.气缸,33.铰刀,34.电机,35.固定座,36.滑台,37.开口直线滑块,38.气缸,39.吹管,40.吹管末端,41.滑台,42.气缸,43.开口直线滑块,44.直线轴承,45.轴承座,46.箱体,47.底板,48.光轴导轨,49.导轨,50.紧固手柄,51.直线滑块,52.夹紧固定装置I,53.加紧固定装置II,54.吹气通孔装置,55.铰孔装置,56.磨削去毛刺装置,57.手指气缸,58.送料装置,59.8mm弹簧管。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图说明下具体实施方式,但本发明并不限于以下实施例。

[0036] 整套装置如图1,包括距离可调节工作台3,长度可调节送料装置2,磨削去毛刺装置,铰孔装置,吹气通孔装置。长度可调节送料装置由四个相同的单元组成,并通过支撑导轨与底座相连。

[0037] 距离可调节工作台3可分为固定工作台1和活动工作台4。固定工作台上并排安装有磨削去毛刺装置56、铰孔装置55、吹气通孔装置54;活动工作台上并排安装有磨削去毛刺装置56、铰孔装置55。

[0038] 活动工作台箱体内部主要结构如图9、图10。箱体由铝合金板材46围成并由螺钉紧

固。箱体前后开孔并通过轴承座45与直线轴承44连接,三条平行的光轴48贯穿其中,箱体可以沿其轴线滑动。箱体底部用螺钉固定有三块底板47,起固定支撑作用。底板由螺钉连接于直线滑块51上,如图10。整个活动工作台通过直线滑块51坐落在三根平行导轨上。在两边的导轨上安装有加紧固定装置I52、加紧固定装置II53。其中加紧固定装置I52固定于箱体底板上,加紧固定装置II53与工作台不固定,但通过带手柄的丝杠与加紧固定装置I52连接。

[0039] 丝杠具有行程自锁,通过转动手柄50,可以调节两块间的间距,使其加紧或松开导轨,使活动工作台固定于导轨上。

[0040] 长度可调节送料装置2主要由相同的单元通过导轨和光轴48串联构成,每一个单元主体为一箱形构架,其通过位于导轨上的滑块11支撑,此导轨位于整个设备的基座上,在固定工作台1与活动工作台4之间。

[0041] 长度可调节送料装置2的一个组成单元如图2所示,其内部结构如图3所示。支撑块7上的四个V形槽分别对应加工过程中弹簧管所应处于的四个位置。两支撑块7通过螺钉固于支撑板10,被两支撑板夹在中间。蜗轮减速57步进电机6,其通过固定板12固定于两支撑板10上。曲柄9与连杆8通过法兰式轴承13连接。支架15起连接与支撑的作用,其通过螺钉将两侧支撑板10固定。支架下部与加长的开口直线轴承滑块11由螺钉连接,并通过其坐落于导轨上。支架中部有三个通孔,内套有直线滑动轴承14,使整个送料装置可沿着光轴导轨滑动。

[0042] 当一弹簧管完成某项加工需要运送到下一工位上时,PLC给步进电机6信号,其带动曲柄9转动。推动连杆8平动,其上的V形槽将弹簧管向上托起移至下一工位的V形槽处,并放入其中。连杆平动一周,直到当曲柄触动光电开关5,光电开关产生信号返回PLC使步进电机6停止转动。

[0043] 磨削去毛刺装置如图4、5、6所示,图4为其磨削加工部分。对弹簧管的磨削加工由带散热风扇的300W高速电机18带动圆柱形砂轮16实现。高速电机通过电机座17与滑块20螺钉连接。滑块20位于两平行光轴导轨21上。丝杠步进电机19通过丝杠螺母22带动其周期间歇地沿导轨21上下移动,以使砂轮16的圆柱面能够均匀磨损。导轨及步进电机固定于保持架23上,保持架与转动轴27通过圆柱销固连。转动轴27通过角接触球轴承26固定于滑台30上的轴承座中,其末端有同步带轮,并由同步带28与固定于滑台30上的蜗轮减速57步进电机31相连。滑台30下通过螺钉固定有四个开口直线滑块24,使其可沿导轨滑动。气缸32推动装置前后滑动。推杆29固定于滑台上,用于磨削加工前对弹簧管的对心。

[0044] 图13所示为磨削加工8mm粗弹簧管的加工图。当送料装置使弹簧管落在V形槽7中时,手指气缸57带动V形夹槽加紧弹簧管。气缸推动滑台和磨削装置前进,气缸的可达行程要略大于气缸的工作行程,且在弹簧管端面的加工过程中气缸始终保持压力,砂轮顶住弹簧管产生一定力与气缸推力平衡。由PLC控制滑台上的57步进电机31带动转轴27转动。砂轮在接触待加工端面后不久约1s即绕其周转磨削,且在转动一周后停止。此时气缸反向通气后退,夹持手指气缸57松开,带有V形槽的连杆8将加工过的弹簧管托起送至下个工位。

[0045] 铰孔装置如图7,铰孔采用专用的刀具33,且由电机34带动。电机通过固定座35固定在滑台36上,开口直线滑块37通过螺钉用与滑台固定。当弹簧管位于此工位上,气缸38推动装置沿导轨滑动。保持一定的力插入端面内孔铰孔,并在稍后退回。这一系列动作由PLC控制。

[0046] 吹气通孔装置如图8,工作过程类似于铰孔装置。当弹簧管位于此工位上时,气缸42推动滑台41沿导轨移动,使吹管39的锥形末端插入弹簧管内孔,吹管末端40接压缩空气管,使气流高速通过管紧内,吹去内壁橡胶残渣。

[0047] 整套装置固定工作台的布局如图11。固定工作台1固定在基座上。磨削去毛刺装置56,铰孔装置55,吹气通孔装置54依次通过3对平行的导轨连接在固定工作台上,三个装置上刀具的工作中心间距相等。旁边的送料装置58上的V形槽开在其对应的工位。送料装置侧板上安装有三个平行开合的手指气缸57,分别对应磨削去毛刺装置56,铰孔装置55,吹气通孔装置54工作的三个工位。当三个位置上的弹簧管被加工时,手指气缸闭合使其固定。装置每次同时加工三根弹簧管,被加工的弹簧管分别处于三个工序,使效率达到最高化。

[0048] 图12为活动工作台布局,其上没有安置吹气通孔装置。

[0049] 磨削去毛刺装置56、铰孔装置55、吹气通孔装置54均由同一种推力的气缸推动,气缸的可达行程要略大于气缸的工作行程,且在弹簧管端面的加工过程中气缸始终保持压力,使加工过程中刀具始终与弹簧管端面保持接触,又不压坏弹簧管。这样做的好处是,即使弹簧管两侧加工端面与两侧工作台和刀具的距离有少量差别,两端的刀具也能顶紧加工面,不会因弹簧管的少量轴向侧偏而造成端面一端被加工过多而另一端未加工到的问题。

[0050] 对一根弹簧管的加工流程如下:弹簧管经截管装置截断落入送料装置上的第一道V形槽内,两侧工作台上的磨削装置动作,其上的顶杆使弹簧管的轴向对中。磨削装置及顶杆退回后,送料装置将其送到磨削去毛刺工位对应的V形槽中。两侧手指气缸加紧后,两侧磨削装置前进,顶紧后周转磨削弹簧管端面,旋转一周后磨削装置退回,手指气缸松开,送料装置将弹簧管送到铰孔工位对应的V形槽。然后两侧手指气缸加紧,两侧铰孔装置前进,并在铰孔后退回,其后手指气缸松开,送料装置将弹簧管送到通孔工位的V形槽中。两侧手指气缸加紧后,固定工作台上的吹气通孔装置前进,吹管顶紧端面内孔并吹入压缩空气疏通内壁,其后吹气通孔装置退回,手指气缸松开,送料装置上送料连杆末端的斜面将弹簧推出V形槽,落到设备后面的收集装置中,完成对一根弹簧管端面的加工。

[0051] 当所要加工的弹簧管长度变化时,只需松开活动工作台下部的夹紧固定装置和送料装置各单元在导轨上加紧固定的螺钉,调节活动工作台的位置和送料装置各单元的间距,直到当各距离与弹簧管的长度相适应,再拧紧各紧固装置即可。

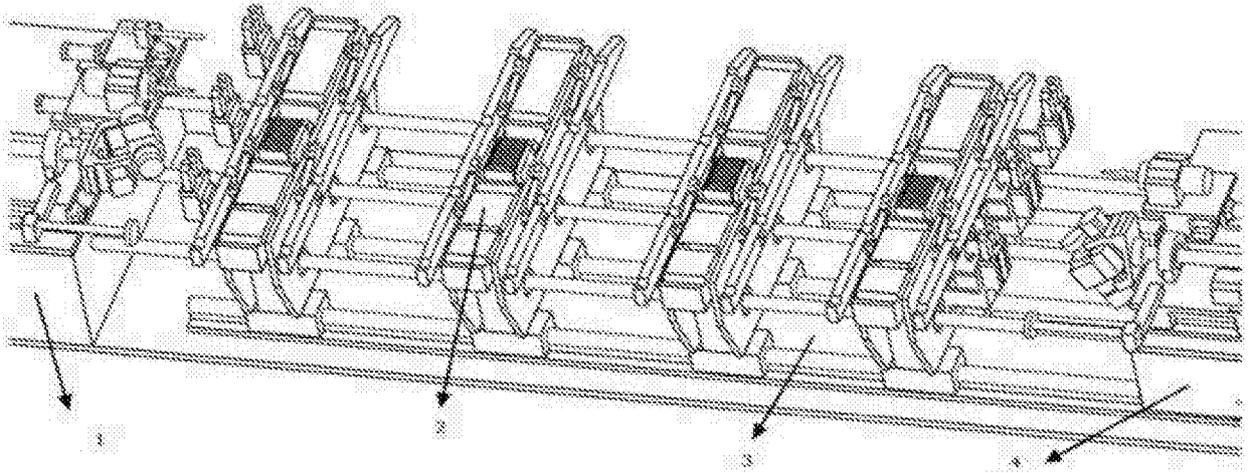


图1

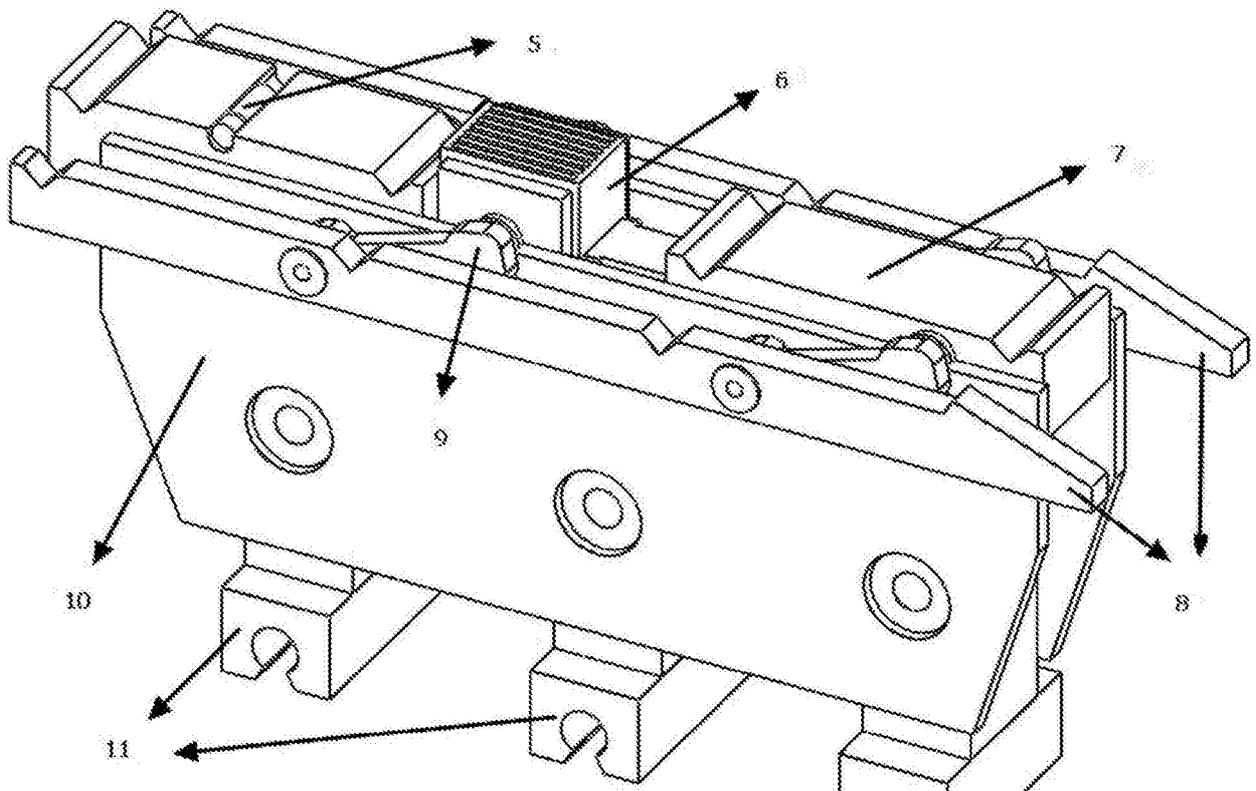


图2

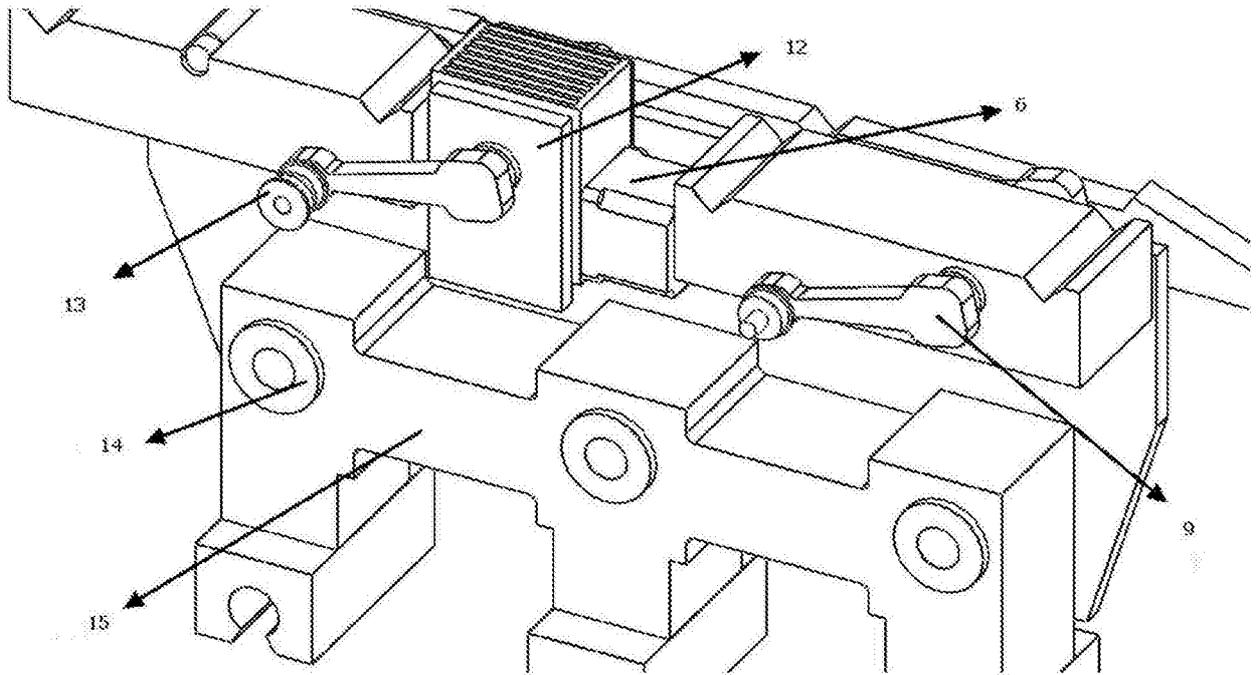


图3

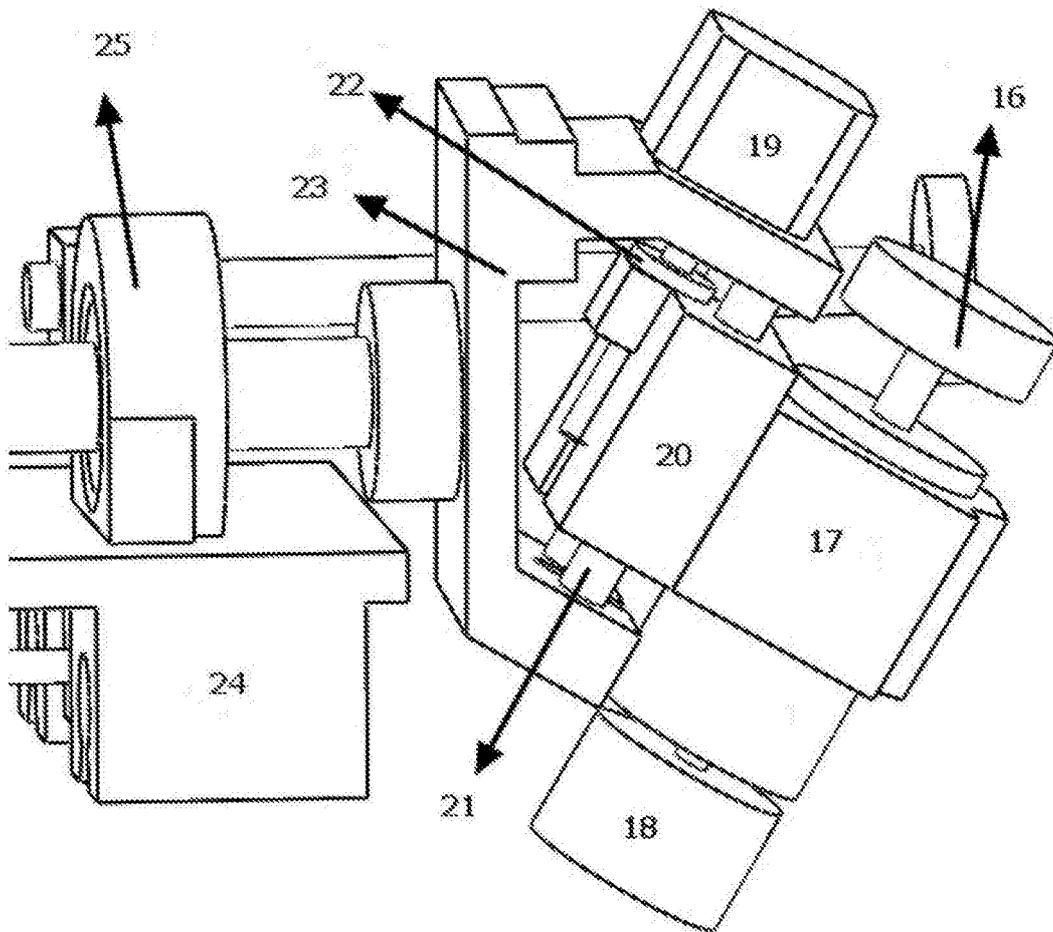


图4

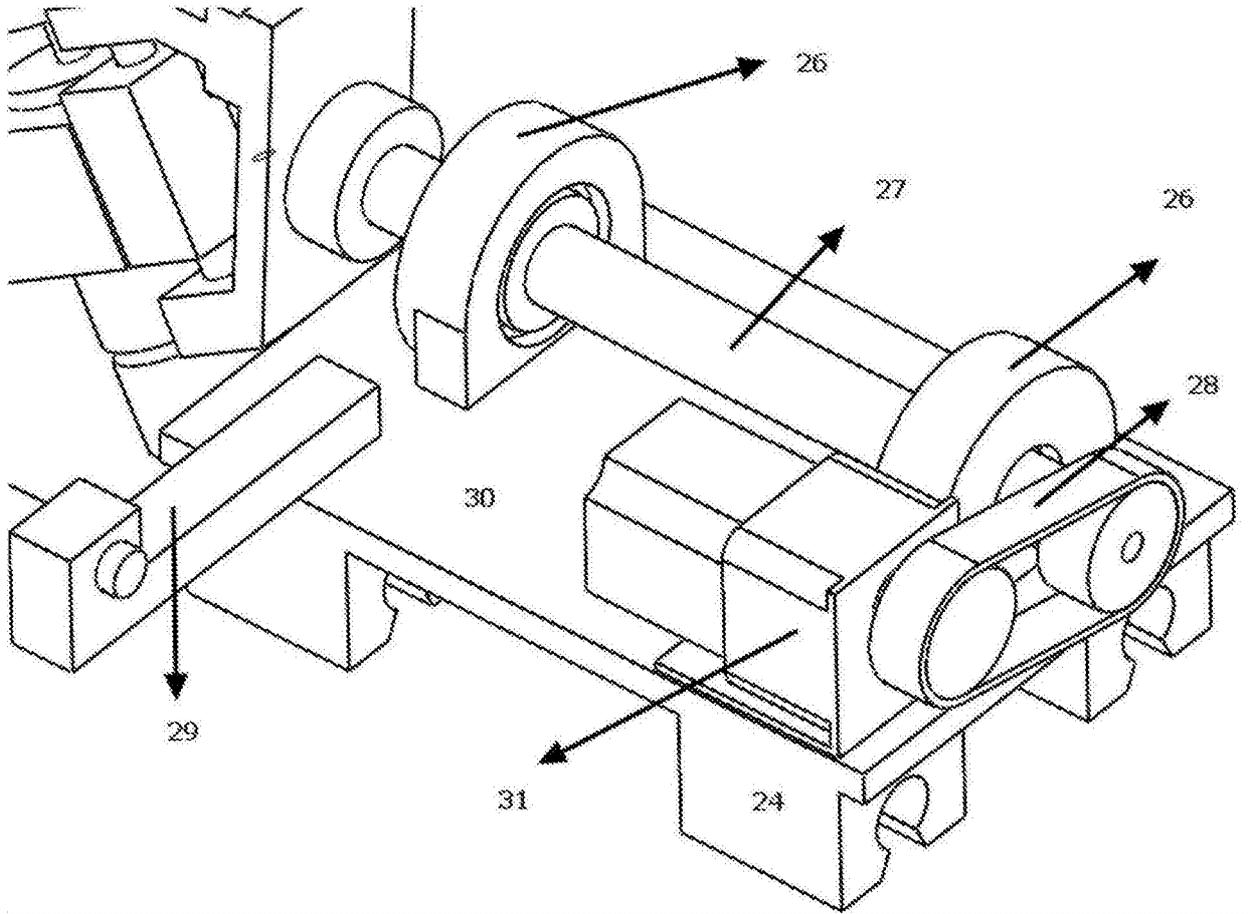


图5

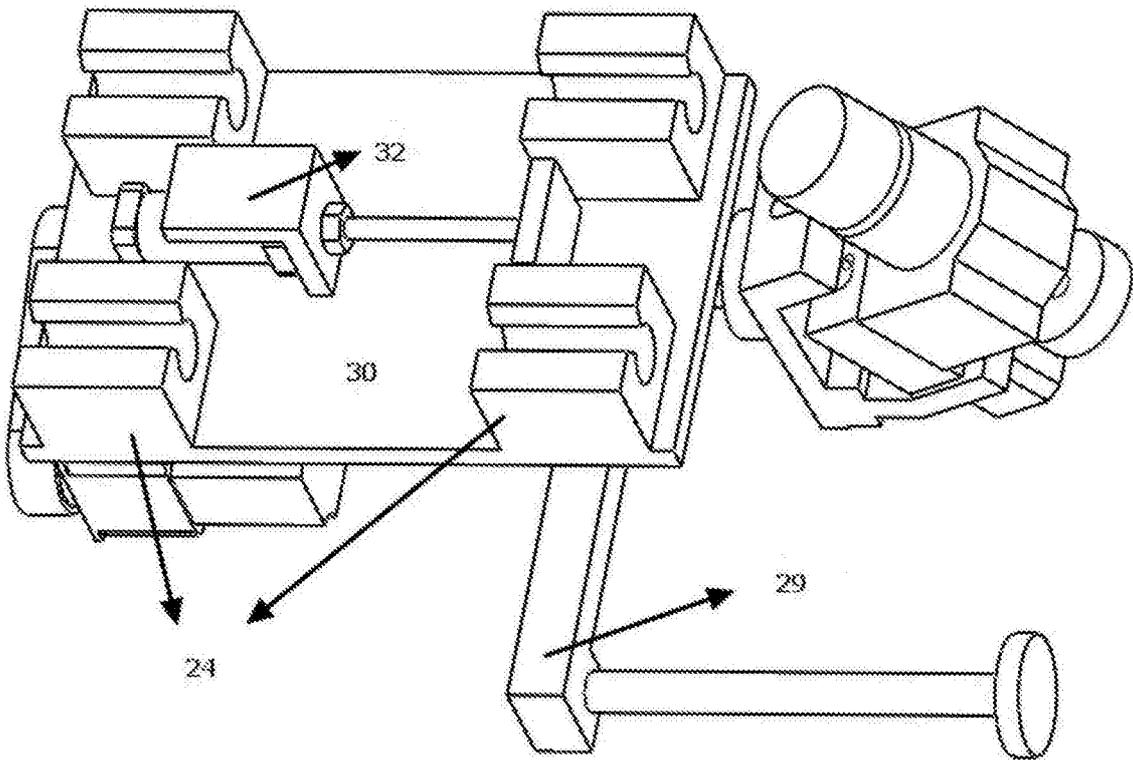


图6

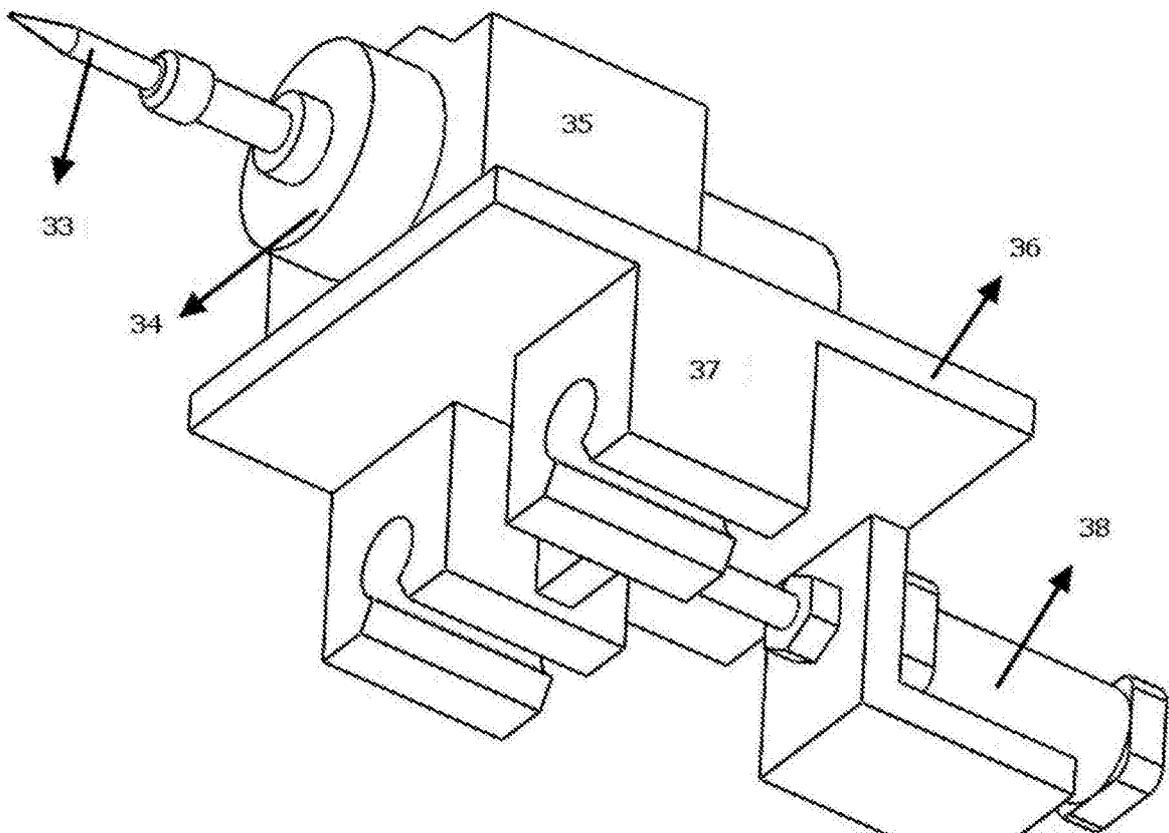


图7

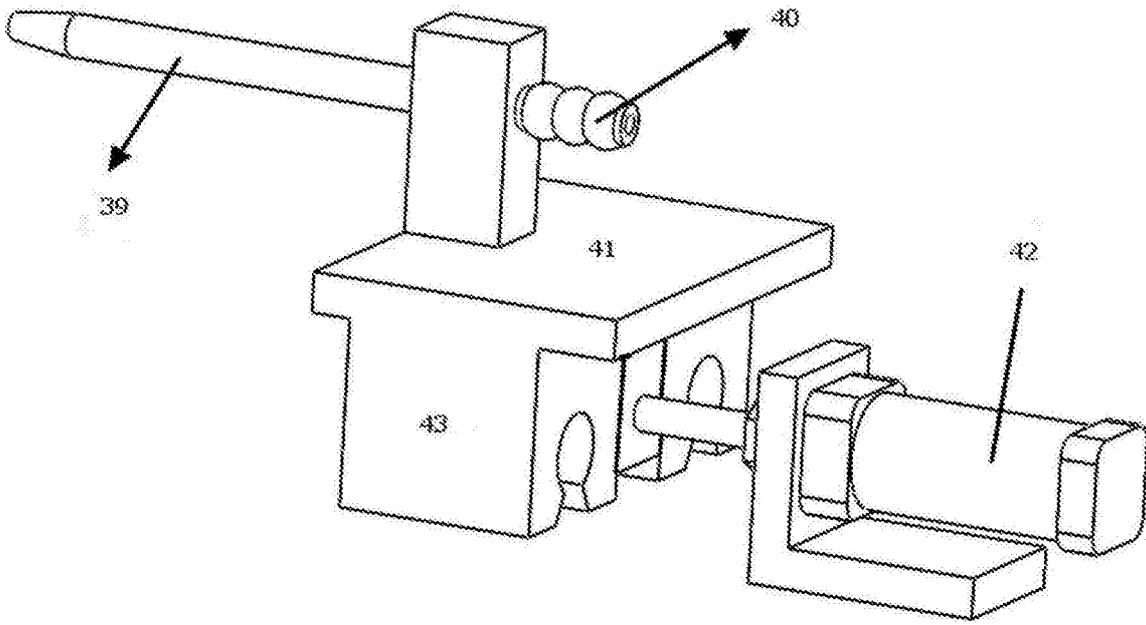


图8

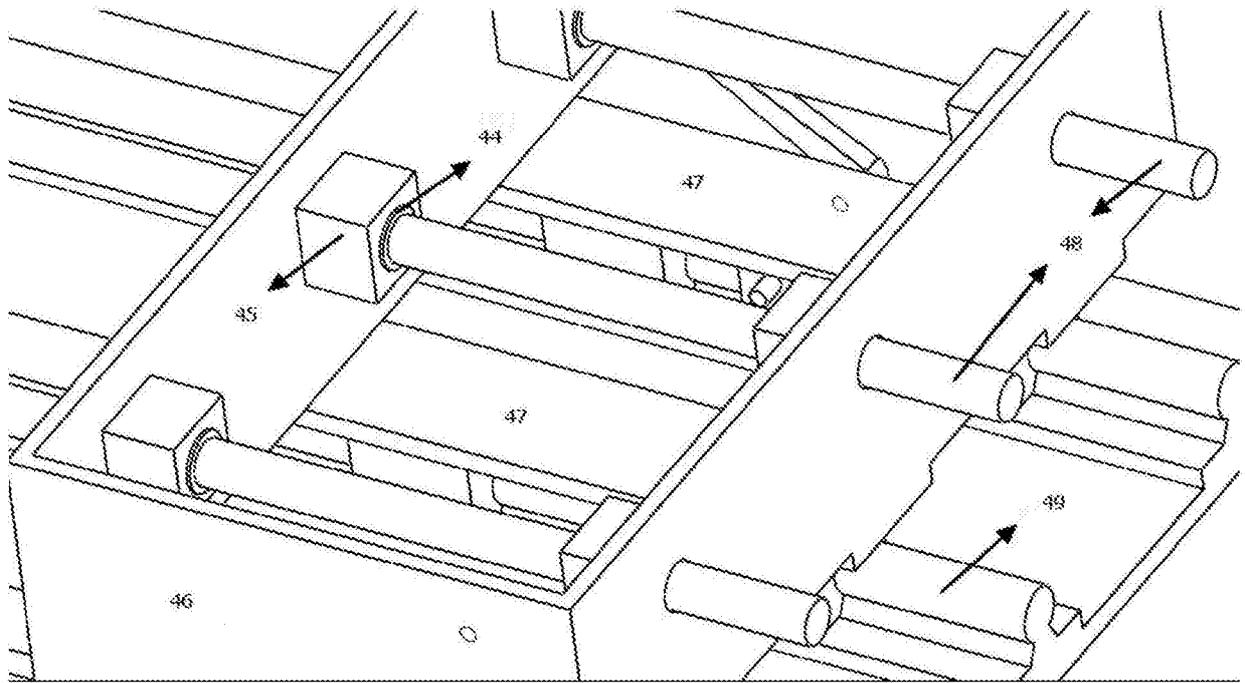


图9

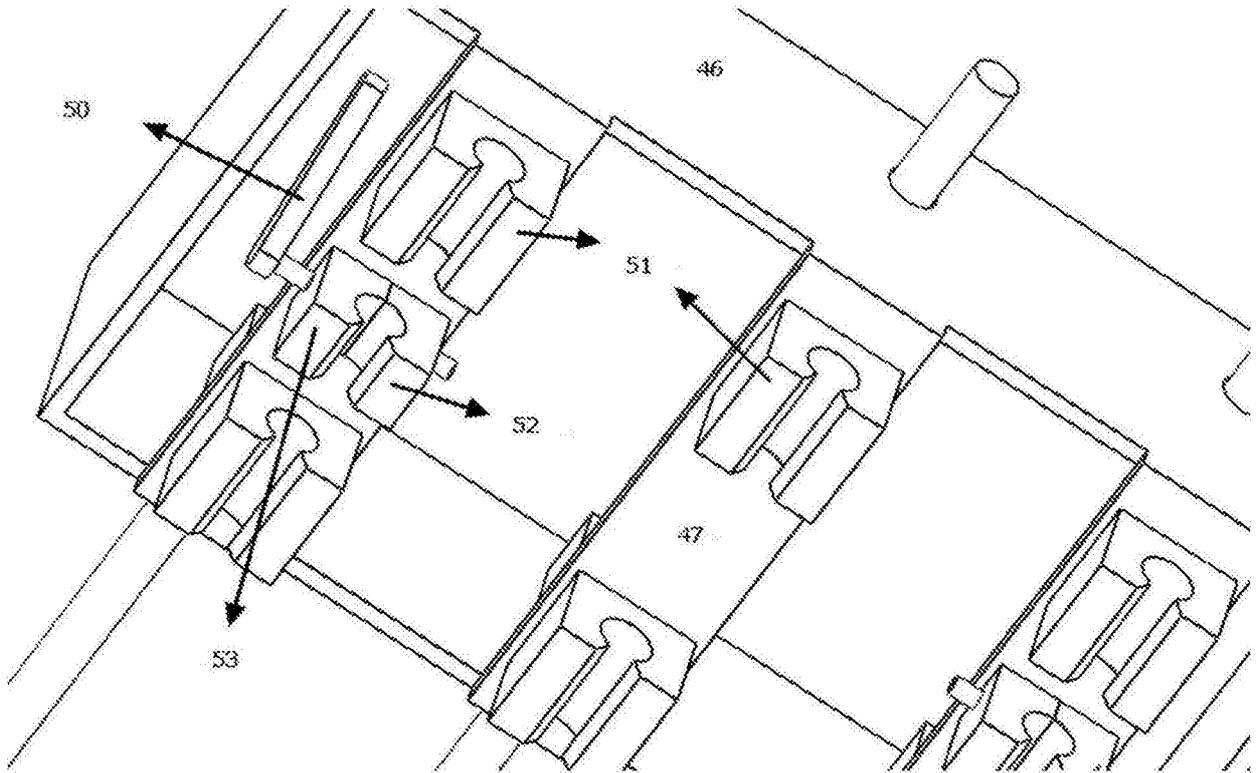


图10

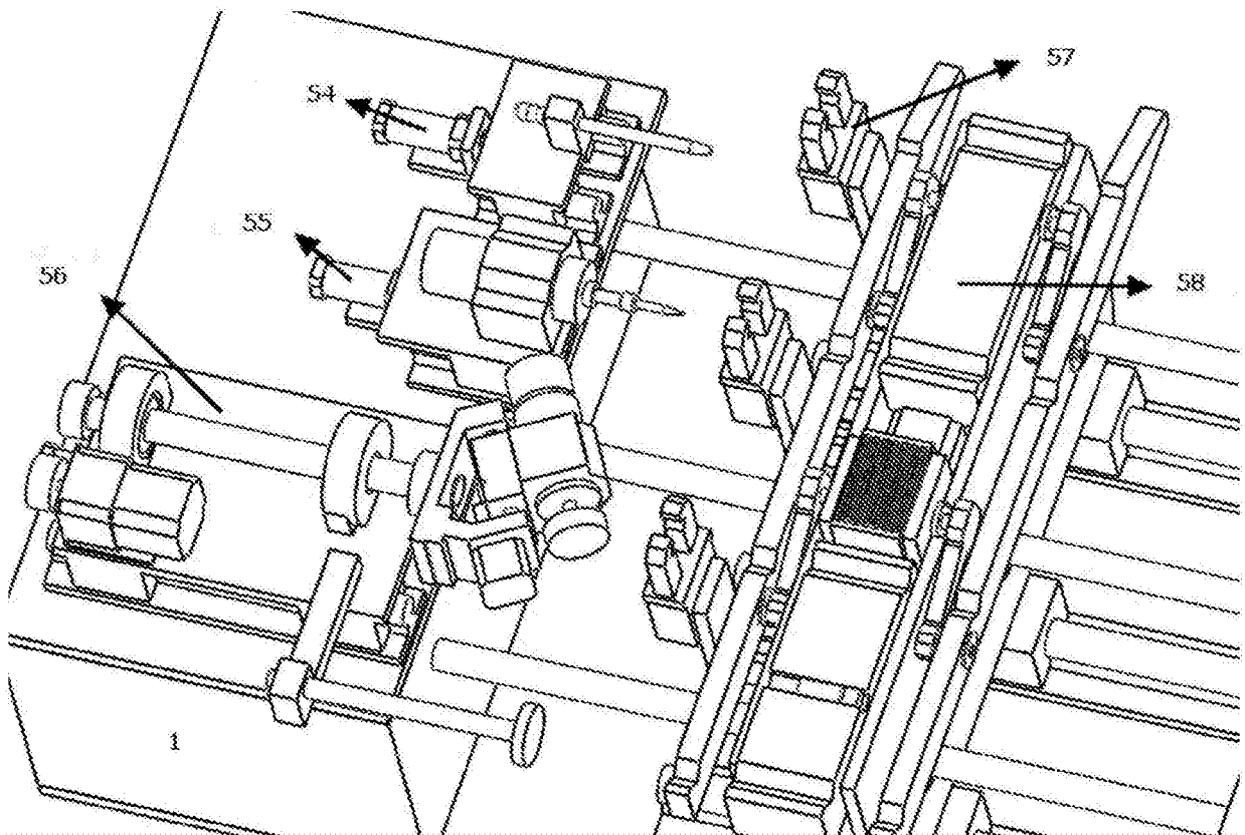


图11

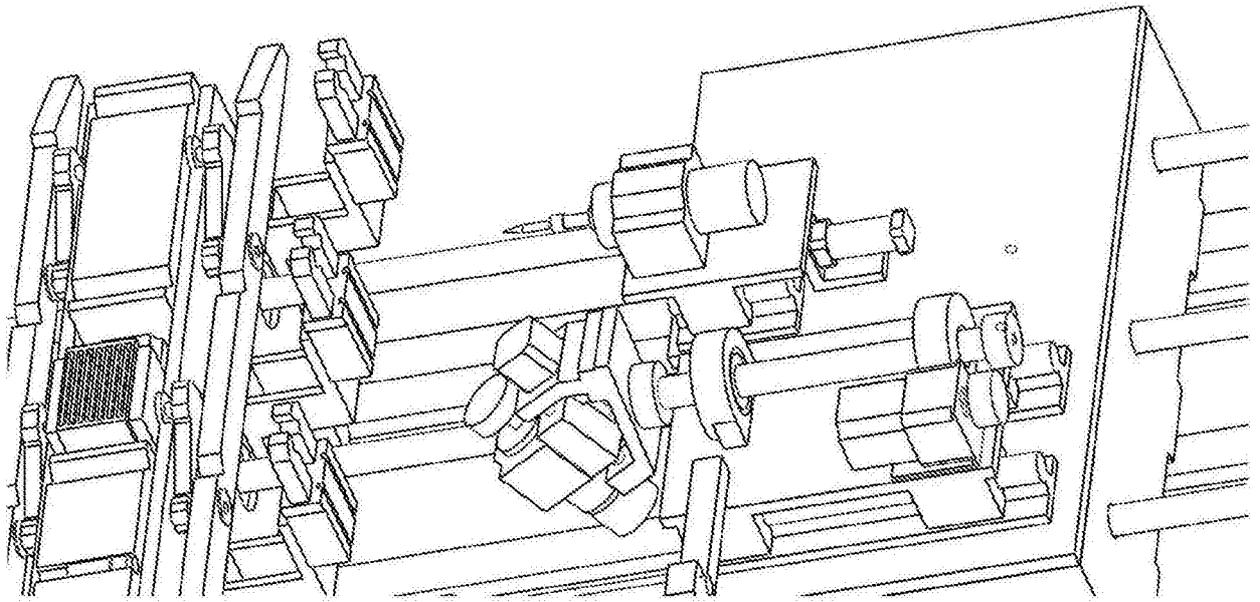


图12

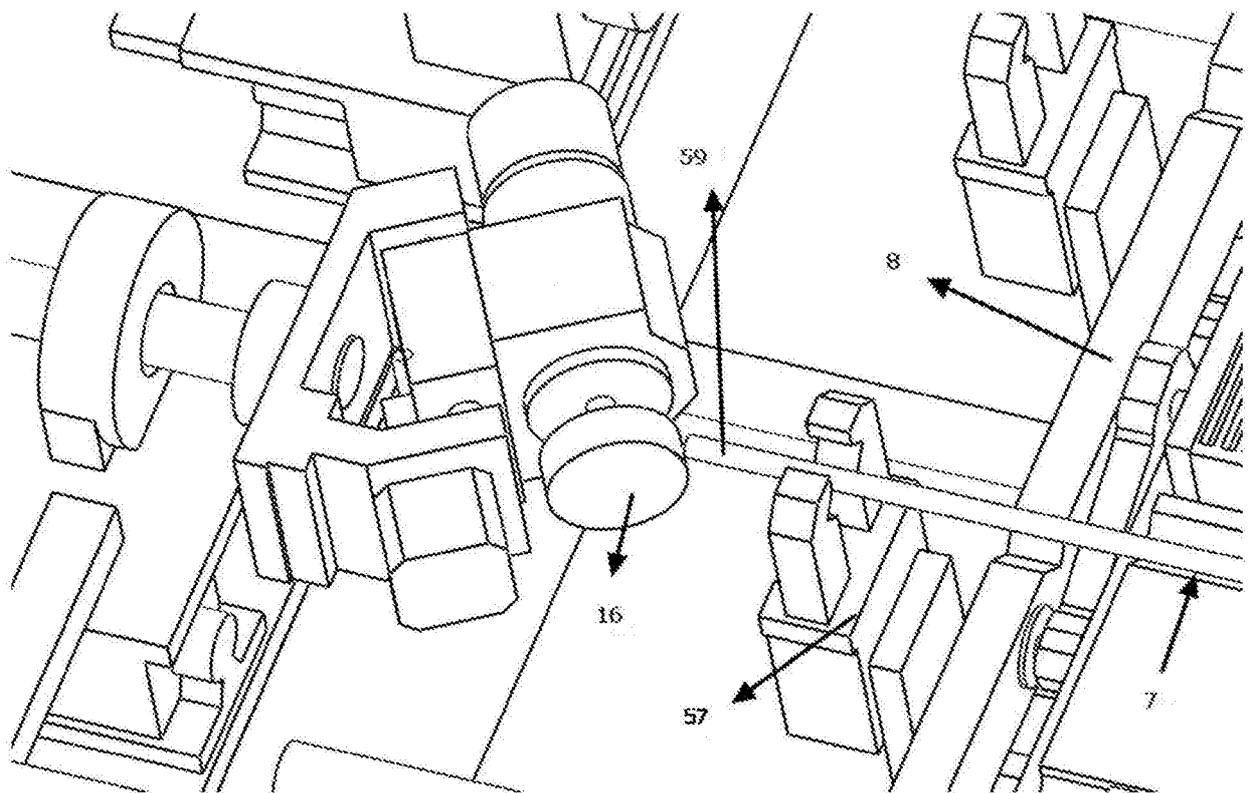


图13