



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103507537 B

(45)授权公告日 2016.08.10

(21)申请号 201210214259.7

CN 202147526 U,2012.02.22,

(22)申请日 2012.06.27

CN 2853452 Y,2007.01.03,

(73)专利权人 麦康强

CN 202219693 U,2012.05.16,

地址 511433 广东省广州市番禺区南村镇塘东浩顺工业园B栋一楼

CN 201979984 U,2011.09.21,

CN 202156212 U,2012.03.07,

US 5771950 A,1998.06.30,

(72)发明人 麦康强

KR 98043055 A,1998.08.17,

(74)专利代理机构 广州天河恒华智信专利代理事务所(普通合伙) 44299

审查员 缪拥正

代理人 张培祥

(51)Int.Cl.

B44B 1/00(2006.01)

B44B 1/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 202703068 U,2013.01.30,

CN 201900925 U,2011.07.20,

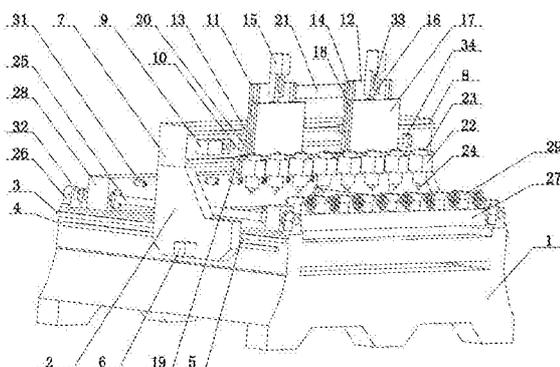
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种四轴立体雕刻机

(57)摘要

本发明公开了一种四轴立体雕刻机,包括机架、机架上设置有刀具活动机构和工件夹持装置,刀具活动机构上安装刀具,所述工件夹持装置设有工件转动机构,所述刀具活动机构设有在机架上纵向运动的龙门架,龙门架横梁上装有横向运动滑板,横向运动滑板上装有竖向运动滑板,特点是改进了横向运动滑板的组合方式,并列设置多个刀具,它解决了现有运动机床立体雕刻机雕刻精度难控制的问题,降低了龙门架横梁的弹性形变从而减少对竖向精度产生的不利影响,可实现四轴立体雕刻机大型化,实现了并行加工的功能。



1. 一种四轴立体雕刻机,包括机架、机架上设置有刀具移动机构和工件夹持装置,刀具移动机构上安装刀具,所述刀具移动机构包括纵向运动机构、横向运动机构和竖向运动机构,所述纵向运动机构设置在机架上,所述横向运动机构设置在纵向运动机构上,所述竖向运动机构设置在横向运动机构上;

所述竖向运动机构上设有刀具架,刀具架上设置多个电机座,电机座安装有电机,电机输出轴上与刀具连接;其特征在于:

所述横向运动机构包括横向运动主动机构和横向运动从动机构,横向运动主动机构连接动力机构,横向运动从动机构通过连杆与横向运动主动机构刚性连接;所述横向运动从动机构为两个以上;

所述工件夹持装置设有与刀具数量相同的工件转动机构。

2. 根据权利要求1所述的四轴立体雕刻机,其特征在于,所述纵向运动机构包括纵向导轨、齿条、龙门架、传动齿轮、纵向导轨、纵向驱动电机,导轨和齿条设置在机架的纵向两边竖面上,龙门架立臂上设有纵向凹槽与纵向导轨以滑动配合方式安装,传动齿轮设置在龙门架立臂内侧与齿条啮合,龙门架立臂内设置纵向驱动电机,纵向电机与传动齿轮轴相连。

3. 根据权利要求1所述的四轴立体雕刻机,其特征在于,所述横向运动机构包括横向运动滑板、横向导轨、横向驱动电机和横向运动滑板传动机构,横向驱动电机、横向运动滑板传动机构和横向导轨设置在纵向运动机构上,横向驱动电机与横向运动滑板传动机构轴相连,横向运动滑板上设有与横向运动滑板传动机构匹配的从动装置,横向运动滑板上设有横向凹槽与横向导轨以滑动配合的方式安装。

4. 根据权利要求1所述的四轴立体雕刻机,其特征在于,所述竖向运动机构包括设置在横向运动机构上的竖向轨道、设置在横向运动机构上的竖向驱动电机和竖向运动滑板传动机构,竖向驱动电机与竖向运动滑板传动机构轴相连,竖向运动滑板上设有竖向凹槽与竖向轨道以滑动配合的方式安装,竖向运动滑板上设有与竖向运动滑板传动机构匹配的从动装置,竖向运动滑板上连接刀具架。

5. 根据权利要求1~4之一所述的四轴立体雕刻机,其特征在于,所述横向运动主动机构为横向运动主滑板,所述横向运动从动机构为横向运动副滑板,横向运动主滑板和横向运动副滑板均设有横向凹槽与横向导轨以滑动配合的方式安装,横向运动主滑板设有与横向运动滑板传动机构匹配的从动装置,横向运动副滑板通过连杆与主滑板刚性连接。

6. 根据权利要求5所述的四轴立体雕刻机,其特征在于,所述工件夹持装置包括滑动轴、支撑座、尾架、可调尾架、可调旋转轴、顶柱和锁定机构,在机架的两个纵向边缘各设置一滑动轴,滑动轴通过支撑座固定在机架上,尾架和可调尾架都设有与两滑动轴间隙配合的通孔,尾架和可调尾架通过滑动轴与通孔的配合连接在一起,滑动轴上设有锁定机构,尾架设有与刀具数量相等的可调旋转轴,可调旋转轴与旋转轴传动机构连接,可调尾架上设有与旋转轴相对应的顶柱,可调旋转轴和顶柱的工作面设有顶针阵列,顶柱与可调旋转轴轴向对齐,顶柱与可调旋转轴工作面相对。

7. 根据权利要求6所述的四轴立体雕刻机,其特征在于所述横向运动滑板传动机构为丝杆传动机构,横向驱动电机的输出轴通过联轴器与丝杆连接,所述竖向运动滑板传动机构为丝杆传动机构,竖向驱动电机输出轴通过联轴器与丝杆连接,所述从动装置为丝杆螺母。

8. 根据权利要求6所述的四轴立体雕刻机,其特征在于所述可调旋转轴包括转轴座、旋转轴、气缸、气缸座、气缸轴、传动机构部件,转轴座套接在旋转轴上,旋转轴的一端设有顶针阵列,旋转轴另一端连接传动机构部件,转轴座连接有气缸座,气缸座上设置气缸,气缸轴的一端与旋转轴在气缸座内通过轴承连接,气缸轴的另一端连接气缸。

9. 根据权利要求6所述的四轴立体雕刻机,其特征在于所述可调旋转轴包括转轴座、旋转轴、手轮、螺杆、螺母座、传动机构部件,转轴座套接在旋转轴上,旋转轴的一端设有顶针阵列,旋转轴另一端连接传动机构部件,转轴座连接有螺母座,螺母座上设置螺杆,螺杆的一端与旋转轴在螺母座内通过轴承连接,螺杆的另一端连接手轮。

10. 根据权利要求6所述的四轴立体雕刻机,其特征在于所述可调旋转轴包括转轴座、旋转轴、滑块、导轨、气缸、气缸轴、和驱动机构,转轴座固定安装在滑块上,滑块可滑动地安装在轨道上,气缸固定安装在机架上,气缸通过气缸轴与转轴座连接,驱动机构设置在转轴座上,旋转轴的一端连接驱动机构输出轴,旋转轴的另一端设有顶针阵列。

一种四轴立体雕刻机

技术领域

[0001] 本发明涉及机械加工领域,尤其涉及一种立体雕刻机。

背景技术

[0002] 在现有立体雕刻机技术中,为了实现刀具相对于工件有三维自由度,有采用刀具具有竖直方向和横向方向的平面自由度,而工件具有纵向方向的一维自由度的实现形式,这种实现方式不足在于雕刻作业过程中,刀具和机床都要移动而不利于控制,又因为工件在加工过程中需要移动,而对于加工不同质量的工件的时,对驱动电机的冲击大,不同质量的工件移动时的响应时间也难保证相同,从而导致精度控制难度大;而采用刀具具有竖直方向和横向方向的平面自由度,龙门架具有纵向方向自由度的实现形式的雕刻机,对刀具位置的控制性能好,但目前该形式的雕刻机规模比较小,只能加工较小型的工件,当雕刻机规模加大时,龙门架横梁的弹性形变就会对竖向精度产生不利影响,因而应用范围较窄。目前大多数的立体雕刻机一次只能加工一个工件,生产效率较低。

发明内容

[0003] 本发明为了克服现有技术存在的不足,提供一种四轴立体雕刻机。

[0004] 本发明通过采取以下技术方案予以实现:

[0005] 一种四轴立体雕刻机,包括机架、机架上设置有刀具移动机构和工件夹持装置,刀具移动机构上安装刀具,所述刀具移动机构设置,其特点是:

[0006] 所述刀具移动机构包括纵向运动机构、横向运动机构和竖向运动机构,所述纵向运动机构设置机架上,所述横向运动机构设置纵向运动机构上,所述竖向运动机构设置横向运动机构上;

[0007] 所述横向运动机构包括横向运动主动机构和横向运动从动机构,横向运动主动机构连接动力机构,横向运动从动机构通过连杆与横向运动主动机构刚性连接;

[0008] 所述竖向运动机构上设有刀具架,刀具架上设置至少一座电机座,电机座安装有电机,电机输出轴上与刀具连接;

[0009] 所述工件夹持装置设有与刀具数量相同的工件转动机构。

[0010] 所述纵向运动机构包括纵向导轨、齿条、龙门架、传动齿轮、纵向导轨、纵向驱动电机,导轨和齿条设置在机架的纵向两边竖面上,龙门架立臂上设有纵向凹槽与纵向导轨以滑动配合方式安装,传动齿轮设置在龙门架立臂内侧与齿条啮合,龙门架立臂内设置纵向驱动电机,纵向电机与传动齿轮轴相连。

[0011] 所述横向运动机构包括横向运动滑板、横向导轨、横向驱动电机和横向运动滑板传动机构,横向驱动电机、横向运动滑板传动机构和横向导轨设置在纵向运动机构上,横向驱动电机与横向运动滑板传动机构轴相连,横向运动滑板上设有与横向运动滑板传动机构匹配的从动装置,横向运动滑板上设有横向凹槽与横向导轨以滑动配合的方式安装。

[0012] 所述竖向运动机构包括设置在横向运动机构上的竖向轨道、设置在横向运动机构

上的竖向驱动电机和竖向运动滑板传动机构,竖向驱动电机与竖向运动滑板传动机构轴相连,竖向运动滑板上设有竖向凹槽与竖向轨道以滑动配合的方式安装,竖向运动滑板上设有与竖向运动滑板传动机构匹配的从动装置,竖向运动滑板上连接刀具架。

[0013] 所述横向运动主动机构为横向运动主滑板,所述横向运动从动机构为横向运动副滑板,横向运动主滑板和横向运动副滑板均设有横向凹槽与横向导轨以滑动配合的方式安装,横向运动主滑板设有与横向运动滑板传动机构匹配的从动装置,横向运动副滑板通过连杆与主滑板刚性连接。

[0014] 所述工件夹持装置包括滑动轴、支撑座、尾架、可调尾架、可调旋转轴、顶柱和锁定机构,在机架的两个纵向边缘各设置一滑动轴,滑动轴通过支撑座固定在机架上,尾架和可调尾架都设有与两滑动轴间隙配合的通孔,尾架和可调尾架通过滑动轴与通孔的配合连接在一起,滑动轴上设有锁定机构,尾架设有与刀具数量相等的可调旋转轴,可调旋转轴间通过与旋转轴传动机构连接同步转动,可调尾架上设有与旋转轴相对应的顶柱,可调旋转轴和顶柱的工作面设有顶针阵列,顶柱与可调旋转轴轴向对齐,顶柱与可调旋转轴工作面相对。

[0015] 所述横向驱动电机的输出轴通过联轴器与丝杆连接,所述竖向运动滑板传动机构为丝杆传动机构,所述竖向驱动电机输出轴通过联轴器与丝杆连接,所述从动装置为丝杆螺母。

[0016] 所述可调旋转轴包括转轴座、旋转轴、气缸、气缸座、气缸轴、传动机构部件,转轴座套接在旋转轴上,旋转轴的一端设有顶针阵列,旋转轴另一端连接传动机构部件,转轴座连接有气缸座,气缸座上设置气缸,气缸轴的一端与旋转轴在气缸座内通过轴承连接,气缸轴的另一端连接气缸。

[0017] 所述可调旋转轴包括转轴座、旋转轴、手轮、螺杆、螺母座、传动机构部件,转轴座套接在旋转轴上,旋转轴的一端设有顶针阵列,旋转轴另一端连接传动机构部件,转轴座连接有螺母座,螺母座上设置螺杆,螺杆的一端与旋转轴在螺母座内通过轴承连接,螺杆的另一端连接手轮。

[0018] 所述可调旋转轴包括转轴座、旋转轴、滑块、导轨、气缸、气缸轴、和驱动机构,转轴座固定安装在滑块上,滑块可滑动地安装在轨道上,气缸固定安装在机架上,气缸通过气缸轴与转轴座连接,驱动机构设置在转轴座上,旋转轴的一端连接驱动机构输出轴,旋转轴的另一端设有顶针阵列。

[0019] 龙门架、横向运动滑板、竖向运动滑板和刀具架组成刀具活动机构,龙门架在机架上具有纵向运动自由度,使刀具实现X轴方向运动自由度,横向运动滑板在龙门架横梁上具有横向运动自由度,使刀具实现Y轴方向运动自由度,竖向运动滑板在横向运动滑板的导轨上具有竖向运动自由度,使刀具实现Z轴方向运动自由度,这样,使刀具实现XYZ三轴空间自由度。工件夹持装置使通过旋转轴和顶柱配合把工件压紧实现工件的夹持,旋转轴和顶柱具有旋转自由度,带动工件在加工时转动,实现四轴雕刻的特性。

[0020] 横向运动滑板又分为横向运动主滑板和横向运动副滑板,横向运动主滑板上设置与横向运动滑板传动机构匹配的从动装置,接受来自横向运动滑板传动机构的动力,横向运动副滑板板则不设置从动装置,横向运动主滑板有且只有一个,横向运动副滑板可按需求增减数量,副滑板同过连杆与主滑板保持刚性连接,目的在于,通过在龙门架横梁上设置

横向运动主、副滑板,把刀具架上的重力分散作用在横梁上,避免了单一滑板作用所造成的应力过于集中的状况,滑板间通过连杆的刚性连接除了实现了对横向运动副滑板的驱动,连杆还能承受弯矩,减小了横梁上弯矩,通过横向运动主、副滑板分散重力和连杆连接分担弯矩,使横梁的弹性形变尽量减小,提高了刀具在Z轴方向的加工精度。

[0021] 刀架上设置有多个电机座,电机座安装马达,马达输出轴安装刀具,在尾架和可调尾架上设置与刀具及其数量相对应的可调旋转轴和顶柱,尾架固定在滑动轴的一端,可调尾架可以在滑动轴上滑动,滑动轴上设有锁定机构,锁定机构可以在滑动轴任一位置上锁定,用于限定可调尾架的位置,要夹紧工件时,滑动可调滑块使旋转轴和顶柱的距离逐渐减少,直到工件刚好能放进在可调旋转轴和顶柱之间,然后滑动锁定机构贴紧可调尾架并锁定,最后调节可调旋转轴的位置使工件被压紧,可调旋转轴可以以手动驱动调节或者以电动驱动调节。多刀具设计使得并行雕刻成为可能,这大幅提高了产品生产效率。

[0022] 与现有技术相比较,本四轴雕刻机工件在加工时不需要移动,只移动刀具,使得不同质量的工件加工精度差异较小,改进了横向运动滑板的组合结构,有效减小横梁的弯矩和应力集中,提高了刀具竖向精度,使雕刻机大型化成为可能,采用多刀具并行加工的方式,提高了产品的生产效率。

附图说明

[0023] 图1是本发明的四轴立体雕刻机的立体结构示意图;

[0024] 图2是本发明的四轴立体雕刻机的立体结构示意图;

[0025] 图3是本发明的四轴立体雕刻机去掉刀具架结构的立体结构示意图;

[0026] 图4是本发明的四轴立体雕刻机的工件夹持装置结构示意图;

[0027] 图5是本发明的四轴立体雕刻机的工件夹持装置结构示意图;

[0028] 图6是本发明的四轴立体雕刻机的工件夹持装置结构示意图。

[0029] 图中代号表示:1、机架;2、立臂;3、纵向导轨;4、齿条;5、纵向凹槽;6、纵向驱动电机;7、横梁;8、横向导轨;9、横向驱动电机;10、横向丝杆;11、横向运动滑板(横向运动主滑板);12、横向运动副滑板;13、横向凹槽;14、竖向轨道;15、竖向驱动电机;16、竖向丝杆;17、竖向运动滑板;18、竖向凹槽;19、刀具架;20、横向丝杆螺母;21、连杆;22、电机座;23、电机;24、刀具;25、滑动轴;26、支撑座;27、尾架;28、可调尾架;29、转轴座;30、旋转轴;31、顶柱;32、锁定机构;33、联轴器;34、丝杆轴承座;35、竖向丝杆螺母;36、手轮;37、轴承座;38、轴承;39、旋转轴传动机构部件;40、气缸座;41、气缸;42、气缸轴;43、螺母座;44、螺杆;45、滑块;46、导轨;47、驱动电机。

具体实施方式

[0030] 以下结合附图对本发明的最佳实施例作详细描述。

[0031] 如图1、图2、图3所示,机架1纵向两边设有纵向导轨3和齿条4,龙门立臂2上设有与纵向导轨3滑动配合的纵向凹槽5,龙门架通过纵向凹槽5与纵向轨道3的滑动配合安装在车架1上,龙门架能在纵向轨道上自由移动,立臂1内设有与齿条啮合的传动齿轮(图中未示出),立臂1上设有的纵向驱动电机6输出轴连接传动齿轮,纵向电机6驱动龙门架移动。

[0032] 龙门架横梁7上设有横向导轨8,横梁7上装有横向驱动电机9和横向丝杆10,横向

丝杆10一端通过联轴器33与横向驱动电机9连接,另一端安装在丝杆轴承座34上,横向运动滑板11通过横向运动滑板11上设有的与横向导轨8滑动匹配的凹槽13安装在横向导轨8上。

[0033] 在横向运动滑板上设有竖向导轨14、竖向驱动电机15和竖向丝杆16,竖向丝杆16一端通过联轴器33与竖向驱动电机15连接,另一端安装在丝杆轴承座34上,竖向滑板17通过设在竖向滑板17上的竖向凹槽18安装在竖向轨道14上,竖向滑板17上设有竖向丝杆螺母35,竖向丝杆螺母35与竖向丝杆16连接,竖向滑板17可在竖向轨道14上自由移动,竖向电动驱动竖向滑板移动。

[0034] 横向运动滑板11分为主滑板11和副滑板12,主、副滑板安装在横向导轨8上,主滑板11只设置一个,副滑板12可按需要设置多个,在本实施例中只设置一个副滑板12,主滑板11和副滑板12通过连杆21实行刚性连接,在主滑板11上设置有横向丝杆螺母20,横向丝杆螺母20与横向丝杆连接,副滑板不设置横向丝杆螺母20,横向运动滑板11能在横向轨道7上自由移动,横向驱动电机9驱动横向运动滑板11移动。

[0035] 竖向运动滑板上安装刀具架19,刀具架19上安装若干电机座22,在本实施例中,机架安装4个电机座22,电机座22上安装电机23,电机23输出轴上安装刀具24。

[0036] 在机架1上安装工件夹持装置,工件夹持装置包括有滑动轴25、支撑座26、尾架27、可调尾架28、转轴座29、旋转轴30、顶柱31、锁定机构32,在机架1上纵向边缘各设置一滑动轴25,滑动轴25通过支撑座26安装在机架1上,滑动轴25上设有锁定机构32,尾架27设有与两滑动轴25配合的通孔,滑动轴25穿过尾架27上的通孔把尾架27安装在滑动轴25上,并通过锁定机构32固定在滑动轴一端,可调尾架28通过可调尾架28上设有的与两滑动轴25滑动配合的通孔安装在滑动轴25上,可调尾架28可在滑动轴25上运动,锁定机构32可限定并锁定可调尾架28的位置,尾架27设有与刀具24数量相等的转轴座29,在本实施例中,共设有8个刀具24,相对应的设置8个转轴座29,转轴座29上安装旋转轴30,可调尾架28上设有与旋转轴30数量相等的顶柱31,顶柱31与旋转轴30轴向对齐,顶柱31与旋转轴30端面设有顶针阵列,用以增强夹持摩擦力。各旋转轴30间通过旋转轴传动机构(未标示)保持同步转动,采用电机驱动旋转轴传动机构,在机架内安装驱动电机(未标示),驱动电机输出轴连接旋转轴传动机构。

[0037] 可调旋转轴的作用是对不同长度并且长度差别不大的工件的夹紧提供微调功能。在本实施例中提供了三种可调旋转轴的实施方式:

[0038] 一、如图4所述,可调旋转轴包括气缸座40、气缸41、气缸轴42、转轴座29、传动机构部件39,气缸座40与转轴座29连接,气缸轴42与旋转轴30在气缸座40内通过轴承38连接,旋转轴30在轴向方向上具有滑动自由度,同时具有旋转自由度,旋转轴30套有传动机构部件39,气缸41产生的动力通过气缸轴42作用到旋转轴30上驱动旋转轴30滑动,旋转轴传动机构(未标示)传递的旋转动力通过传动机构部件39传递到旋转轴上。

[0039] 二、如图5所述,可调旋转轴座包括手轮45、螺杆44、螺母座43、转轴座29、传动机构部件39,螺母座43与转轴座29连接,手轮36设有螺杆44,螺杆44与旋转轴30在螺母座43内通过轴承38连接,旋转轴30在轴向方向上具有滑动自由度,同时具有旋转自由度,旋转轴30套有传动机构部件39,手轮36旋转运动通过螺杆44和螺母座43的配合下转换为轴向运动,螺杆44与旋转轴30的连接把轴向运动力传递到旋转轴30上,旋转轴传动机构(未标示)传递的旋转动力通过传动机构部件39传递到旋转轴上。

[0040] 三、如图6所述,可调旋转轴座包括滑块45、导轨46、气缸41、气缸轴42、转轴座29,转轴座29固定安装在滑块45上,滑块45可滑动地安装在轨道46上,气缸41固定安装在机架1上,气缸41通过气缸轴42与转轴座29连接,转轴座29通过与滑块45的连接使之可在导轨46上轴向滑动,气缸41产生的动力通过气缸轴42作用到转轴座29上驱动转轴座29滑动,旋转轴30由驱动电机47驱动旋转。

[0041] 工作时,被加工工件放置在旋转轴30和顶柱31间,滑动可调尾架28使工件被旋转轴30和顶柱31夹紧,然后滑动锁定机构32压住可调尾架28,同时锁住固定机构32,使可调尾架28被固定,可调旋转轴对夹紧工件作进一步微调,使各工件充分的被夹紧。工件被固定后,工件可在旋转轴30的带动下在绕中心轴转动。龙门架在机架1上的纵向导轨3上在纵向驱动电机6的驱动下移动,为刀具架19提供Y轴方向自由度。横向运动滑板11在龙门架横梁7上设有的横向导轨8上在横向驱动电机9驱动下移动,为刀具架19提供X轴方向自由度。竖向运动滑板17可在横向运动滑板11上的竖向导轨14上在竖向驱动电机15驱动下移动,为刀具架提供Z轴方向自由度。上述的纵向驱动电机6、横向驱动电机9、竖向驱动电机15以及旋转轴的驱动装置受DSP控制器控制。刀具架上19上的电机23驱动刀具24,在工件上做雕刻作业。通过上述的结构组合,使刀具24具有三维运动自由度,工件在工件夹持装置上具有旋转自由度,由此就实现了X轴、Y轴、Z轴和旋转轴四轴雕刻功能。

[0042] 惟以上所述者,仅为本发明之较佳实施例而已,当不能以此限定本发明实施之范围,即大凡依本发明权利要求及发明说明书所记载的内容所作出简单的等效变化与修饰,皆仍属本发明权利要求所涵盖范围之内。此外,摘要部分和标题仅是用来辅助专利文件搜寻之用,并非用来限制本发明之权利范围。

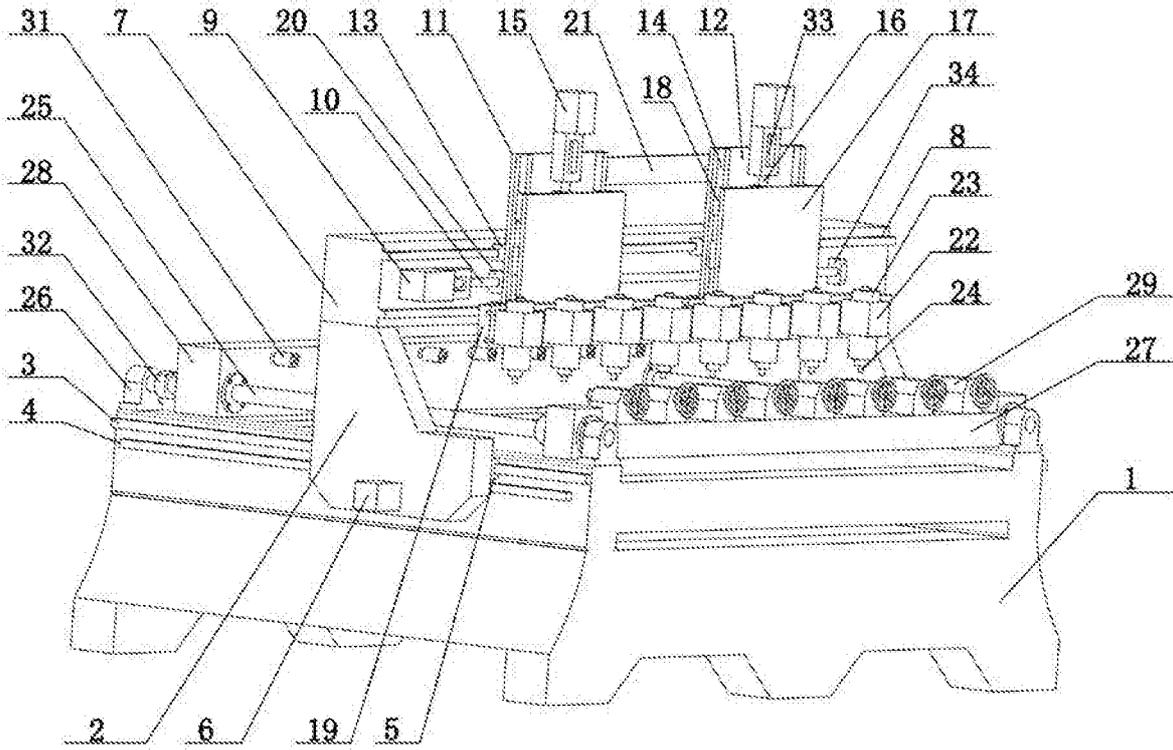


图1

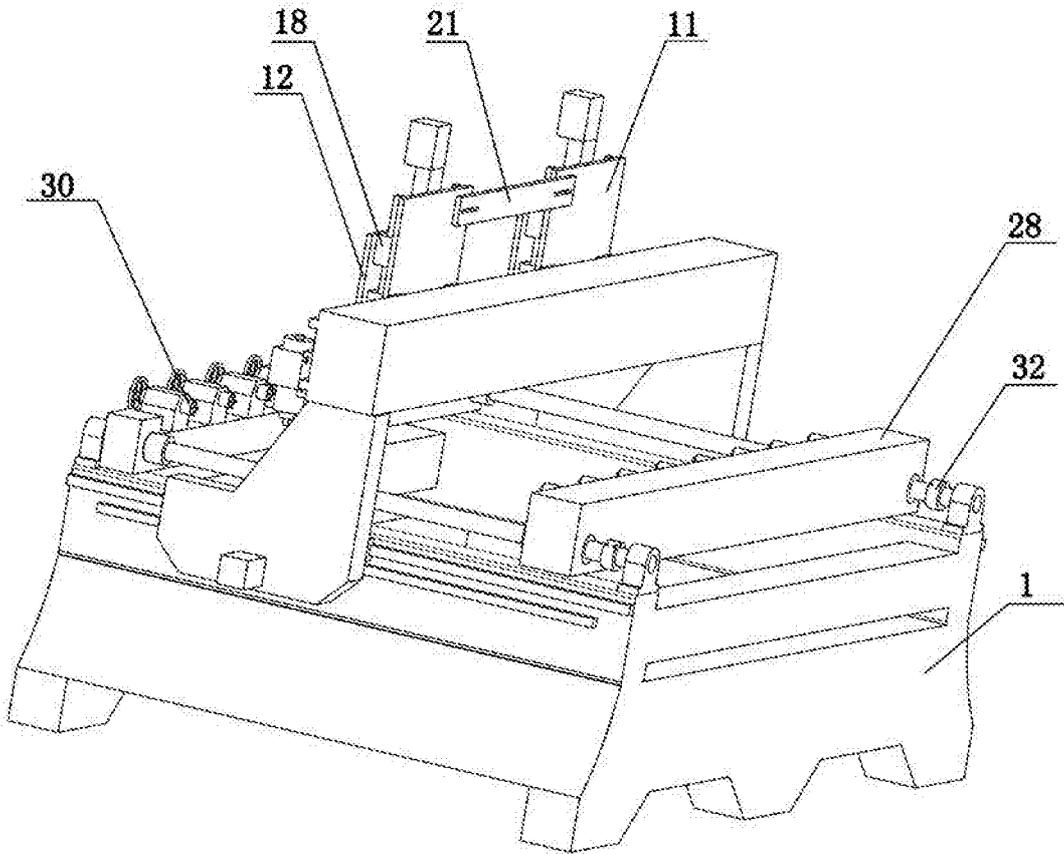


图2

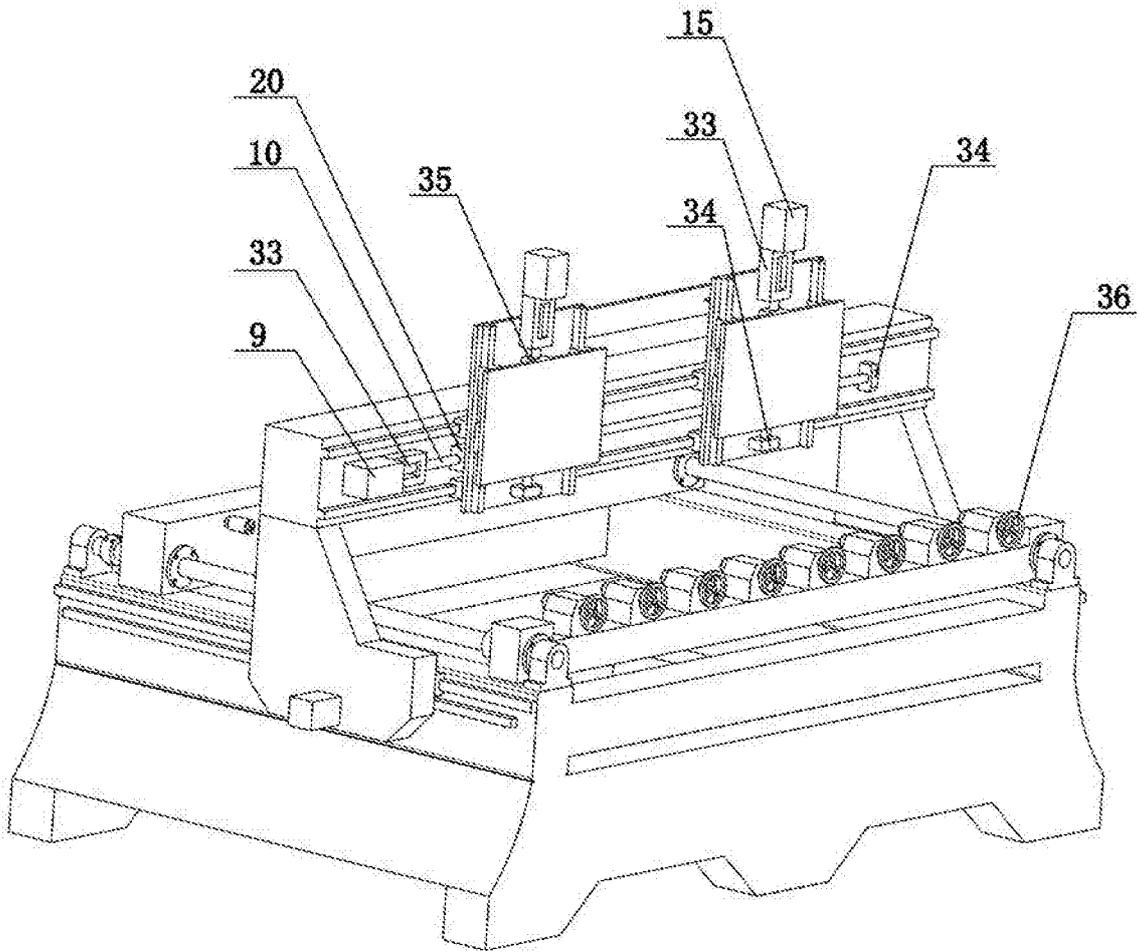


图3

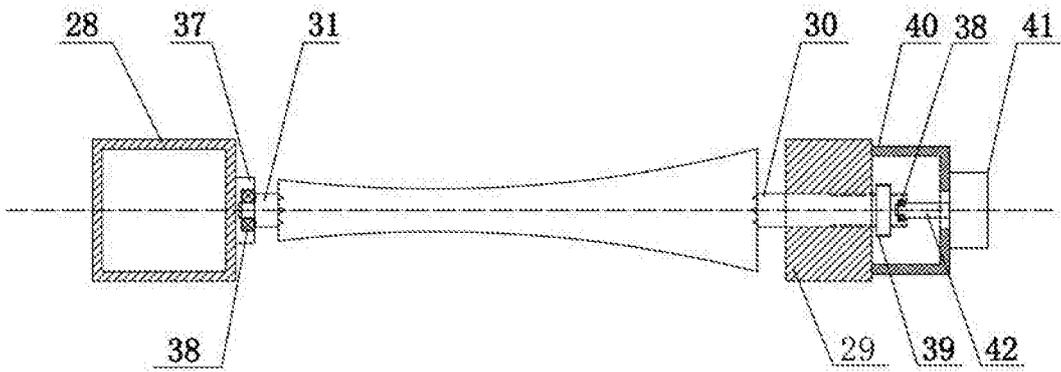


图4

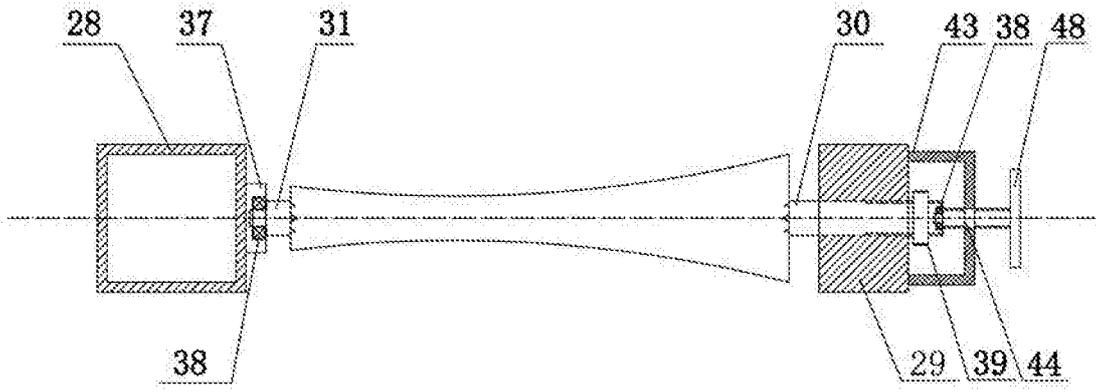


图5

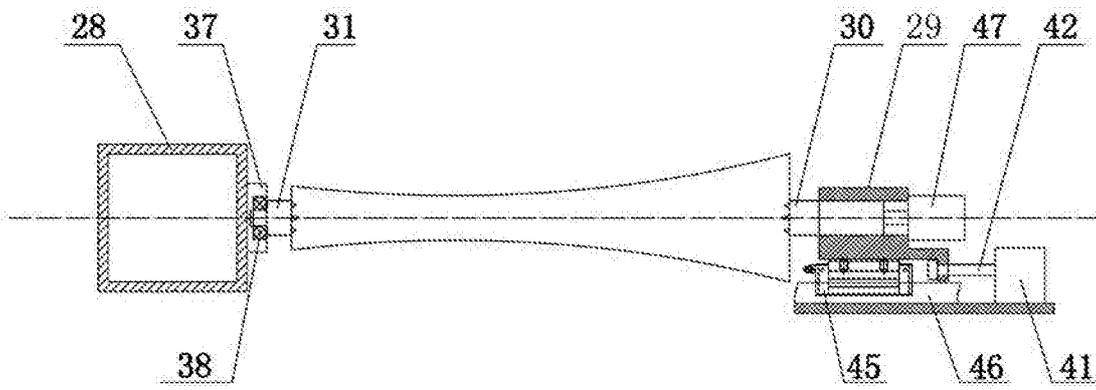


图6