



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201941484 U

(45) 授权公告日 2011. 08. 24

(21) 申请号 201120012060. 7

(22) 申请日 2011. 01. 17

(73) 专利权人 中国地质大学(武汉)

地址 430074 湖北省武汉市洪山区鲁磨路
388 号

(72) 发明人 饶建华 王冲

(74) 专利代理机构 武汉华旭知识产权事务所
42214

代理人 江钊芳

(51) Int. Cl.

B44B 1/00 (2006. 01)

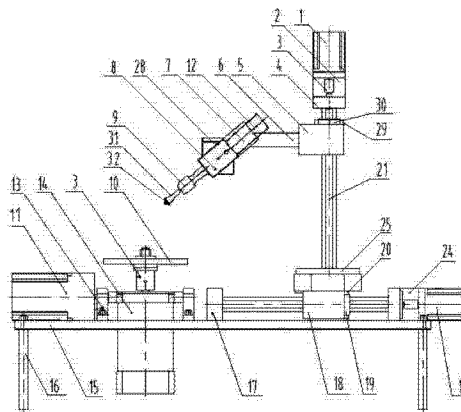
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

磨雕加工机器人

(57) 摘要

本实用新型涉及一种磨雕加工机器人,包括工控机、运动控制卡、步进电机驱动系统、编码器、丝杠、直线轴承、磨盘、联轴器、底板与支架。本机器人由工控机建模,并生成控制指令传给运动控制卡驱动和控制各个关节变量及磨盘角度,通过安装的两个编码器进行位置反馈,构成半闭环步进系统,方便精确地控制磨削角度,并控制磨盘电机无级调速以实现粗磨、细磨、抛光的工艺要求。本机器人有两种结构,一种用于磨削与抛光的加工,另一种用于雕刻,两种结构能很方便地进行更换,做到磨和雕双用。本机器人结构简单,体积小、耗能小、效率高、噪声低,使用方便,自动化水平和控制精度较高,可用于磨雕、模具、镜片、机械加工等行业,市场前景良好。



1. 一种磨雕加工机器人,包括电机、联轴器、磨雕头夹具、底板、支柱、工控机和运动控制卡,其特征在于:所述的底板通过螺钉与四根支柱连接,底板上通过螺钉固定有左支撑块与右支撑块,光轴 A、丝杠 A 通过紧定螺钉及轴承安装在左支撑块与右支撑块上;滑块 A 通过螺钉与丝杠螺母 A、直线轴承 A 固定;旋转台通过螺钉与下面的滑块 A 链接,旋转台的侧面通过法兰与回转台步进电机相连,旋转台与上支撑块也通过紧定螺钉与轴承、光轴 B 和丝杠 B 两端连接;滑块 B 通过紧定螺钉和锥销连接支臂,支臂上通过螺钉安装有俯仰法兰、分度电机与编码器 B 和磨雕头夹具,磨雕头夹具中固定有粘杆和待磨削工件,俯仰法兰的中心轴还通过螺钉连接俯仰电机法兰、俯仰电机与编码器 A;在所述的底板上还固定有两个轴承座,轴承座中的轴承与磨盘电机通过两侧的轴及法兰连接,磨盘电机输出轴通过联轴器与磨盘连接;磨盘角度电机通过键与磨盘电机的法兰轴连接;运动控制卡插在工控机 PCI 插槽中,通过导线将运动控制卡与编码器、交流调速电机接口和 6 台电机驱动器连接。

2. 根据权利要求 1 所述的磨雕加工机器人,其特征在于:所述的丝杠螺母 A 与直线轴承 A 平行安装到滑块 A 上,丝杠 A 与光轴 A 在左支撑块与右支撑块的支撑下构成水平移动副,丝杠螺母 B 与直线轴承 B 平行安装到滑块 B 上,丝杠 B 与光轴 B 在上支撑块与旋转台的支撑下构成竖直移动副。

3. 根据权利要求 1 所述的磨雕加工机器人,其特征在于:所述的在分度电机上装有编码器 B 和在俯仰电机上装有编码器 A,两编码器对磨雕刀的運動轨迹进行反馈,与运动控制卡、工控机构成半闭环步进系统。

4. 根据权利要求 1 所述的磨雕加工机器人,其特征在于:所述的底板上还固定有两个轴承座,将所述的轴承座中的磨盘电机及与之连接的联轴器与磨盘,换成固定有待雕刻工件的工作台,磨头夹具中安装上雕刀,构成了三维雕刻机器人。

磨雕加工机器人

技术领域

[0001] 本实用新型涉及磨雕加工机器人,具体地说包含有一种磨削加工机器人,还有一种可以实现三维雕刻的机器人。

背景技术

[0002] 随着中国加入世贸组织,中国的磨削与雕刻工艺品市场日益紧密地与国际接轨,工艺品首饰业也由原先的单纯强调其本身的价值向着多元化和个性化的方向发展。这就要求工艺品加工的设备要有很高的柔性。而目前我国工艺品磨削数控加工设备领域几乎是片空白,而市场上现有的雕刻机雕刻角度不能变化,这样就不能满足复杂形状的工艺品雕刻。对于立体多面等复杂造型的工艺品,由于缺少先进的磨削与雕刻专用加工设备,很多仍采用手工加工,手工加工劳动效率低,人工成本高,极大地影响和制约了工艺品加工业的发展。如何克服手动加工工艺品磨削与雕刻角度不精准,生产效率低,环境恶劣等问题已成为关键。开发的本实用新型磨雕加工机器人,可提高磨削与雕刻加工业的自动化和柔性水平,提高产品质量,降低劳动力成本。

发明内容

[0003] 本实用新型目的是为了克服目前市场上手动加工工艺品切磨角度不精准,生产效率低,及现有的雕刻机雕刻角度不能变化等问题而开发一种具有体积小、耗能小、效率高、噪声低等特点的磨雕加工机器人,将机器人技术、数控技术应用到磨削和雕刻加工行业中,以满足复杂形状的磨削和雕刻。

[0004] 本实用新型为达到上述目的采取的技术方案是:提供一种磨雕加工机器人,包括电机、联轴器、磨雕头夹具、底板、支柱、工控机和运动控制卡,所述的底板通过螺钉与四根支柱连接,底板上通过螺钉固定有左支撑块与右支撑块,光轴 A、丝杠 A 通过紧定螺钉及轴承安装在左支撑块与右支撑块上;滑块 A 通过螺钉与丝杠螺母 A、直线轴承 A 固定;旋转台通过螺钉与下面的滑块 A 链接,旋转台的侧面通过法兰与回转台步进电机相连,旋转台与上支撑块也通过紧定螺钉与轴承、光轴 B 和丝杠 B 两端连接;滑块 B 通过紧定螺钉和锥销连接支臂,支臂上通过螺钉安装有俯仰法兰、分度电机与编码器 B 和磨雕头夹具,磨雕头夹具中固定有粘杆和待磨削工件,俯仰法兰的中心轴还通过螺钉连接俯仰电机法兰、俯仰电机与编码器 A;在所述的底板上还固定有两个轴承座,轴承座中的轴承与磨盘电机通过两侧的轴及法兰连接,磨盘电机输出轴通过联轴器与磨盘连接;磨盘角度电机通过键与磨盘电机的法兰轴连接;运动控制卡插在工控机 PCI 插槽中,通过导线将运动控制卡与编码器、交流调速电机接口和 6 台电机驱动器连接。也就是说这种磨雕加工机器人是通过固定在磨雕头夹具上的待磨削工件形成与磨盘的相对位置的变化,完成工件的磨削加工。

[0005] 本实用新型磨雕加工机器人,所述的丝杠螺母 A 与直线轴承 A 平行安装到滑块 A 上,丝杠 A 与光轴 A 在左支撑块与右支撑块的支撑下构成水平移动副,丝杠螺母 B 与直线轴承 B 平行安装到滑块 B 上,丝杠 B 与光轴 B 在上支撑块与旋转台的支撑下构成竖直移动副。

[0006] 所述的电机是产生动力的设备,共使用了 7 台电机,其中有 6 台采用了步进电机,还采用 1 台交流调速电机驱动磨盘转动;6 台步进电机中有 5 个电机分别驱动机器人 5 个运动关节,有 1 台步进电机驱动磨盘摆动。电机与各个关节采用法兰或左支撑块与右支撑块通过螺钉连接,水平移动副和竖直移动副采用丝杠与直线轴承配合,通过预紧丝杠使其也能承受一定的弯矩。机器人的 5 个运动关节分别是:其 1,步进电机带动水平移动副作水平运动;其 2,旋转台的上面固定竖直移动副并在一台步进电机带动下做竖直运动;其 3,在水平的滑块 A 的上方、旋转台的侧面串联 1 台由回转台步进电机带动旋转台完成机器人腰部的回转;其 4,在竖直运动的滑块 B 上固定支臂,支臂的头部固定磨雕头夹具,磨雕头夹具通过俯仰法兰与尾部的分度步进电机相连实现磨雕头夹具旋转运动,并通过分度步进电机尾部的编码器以实现角度反馈;其 5,磨雕头夹具后端的俯仰法兰的中心轴还通过螺钉连接法兰、俯仰步进电机与编码器 A,这部分作为机器人的俯仰关节实现磨雕头俯仰运动。而磨盘电机选用交流调速电机,固定在底板上的两个轴承座支撑磨盘电机,磨盘电机通过联轴器与磨盘连接,带动磨盘旋转;磨盘角度电机通过键与磨盘电机的法兰轴连接。

[0007] 本实用新型磨雕加工机器人,所述的在分度电机上装有编码器 B 和在俯仰电机上装有编码器 A,两编码器对磨雕刀的轨迹进行反馈,与运动控制卡、工控机构成半闭环步进系统。由于编码器的反馈信息,使磨削工件或雕刀运动的轨迹能精确地控制。

[0008] 本实用新型磨雕加工机器人,所述的底板上还固定有两个轴承座,将所述的轴承座中的磨盘电机及与之连接的联轴器与磨盘,换成固定有待雕刻工件的工作台,磨头夹具中安装上雕刀,构成了三维雕刻机器人。也就是说这种三维雕刻机器人是通过雕刀形成与固定在工作台上的雕刻工件相对位置的变化,完成工件的雕刻加工。

[0009] 本实用新型采用工控机配备了一种高性能的步进/伺服电机多轴运动控制卡驱动半闭环步进系统,多轴运动控制卡是基于 PC 总线,利用高性能微处理器及大规模可编程器件实现多个电机的多轴协调控制,将电机的旋转运动转换成各个关节的运动变化,最终形成磨削工件与磨盘的相对位置的变化或雕刀与固定在工作台上的雕刻工件相对位置的变化,以完成工件的磨削或雕刻加工。

[0010] 本实用新型磨雕加工机器人具有如下优点:

[0011] 1、本实用新型与同类产品相比有着很好的角度控制性能和较高的自动化水平,可通过工控机三维建模自动导成加工的轨迹,控制机器人完成作业轨迹,并能够磨削抛光雕刻一体化。本实用新型在关键的两关节加装编码器构成反馈,使机器人关节角度更加精确,同时能够六轴联动加工给定的任意凸曲面,为新型的宝石琢型做好加工基础,并能雕刻出复杂形状的工艺品。

[0012] 2、本实用新型结构简单,体积小、耗能小、效率高、噪声低,使用方便,自动化水平较高,能够减少工人重复的劳动,摆脱传统的经验作业,控制精度较高,由于采用编码器进行位置反馈,可使机器人的加工角度更加精确,可达到 0.06° 。

[0013] 3、本实用新型磨雕加工机器人应用范围广,不仅能够实现宝石一般刻面的点对点运动磨削抛光加工要求,还能够六轴联动磨削任意给定的凸形曲面,给宝石加工业带来新的便利,同时能够应用于复杂形状的雕刻。本磨雕加工机器人可用于开发新的琢型加工品,如用于需要精确控制磨削角度的各种工艺品首饰的加工,还可用于需要精确控制磨削抛光曲面的其它工程方面,如用于模具、镜片、雕刻等机械加工行业。

附图说明

[0014] 图 1 为本实用新型磨雕加工机器人的结构示意图。

[0015] 图 2 为图 1 的俯视示意图。

[0016] 图 3 为工控机、运动控制卡连接示意图。

[0017] 图 4 为雕刻加工机器人结构示意图。

[0018] 上述图中：1 步进电机，2 上支撑块，3 联轴器，4 光轴 B，5 滑块 B，6 支臂，7 分度电机，8 俯仰法兰，9 磨雕头夹具，10 磨盘，11 磨盘角度电机，12 编码器 B，13 轴承座，14 磨盘交流调速电机，15 底板，16 支柱，17 左支撑块，18 滑块 A，19 丝杠螺母 A，20 直线轴承 A，21 丝杠 B，22 光轴 A，23 丝杠 A，24 右支撑块，25 旋转台，26 俯仰电机法兰，27 编码器 A，28 俯仰电机，29 直线轴承 B，30 丝杠螺母 B，31 粘杆，32 磨削工件，33 回转台步进电机，34 雕刀，35 雕刻工件，36 工作台，37 编码器的接口，38 运动控制卡，39 工控机，40 电机驱动器，41 接交流调速电机接口。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步详述。

[0020] 实施例 1：本实用新型一种磨雕加工机器人，其结构如图 1 所示，至少包括工控机、运动控制卡、还有采用了 7 台电机，其中有 2 台步进电机 1、其他如分度电机 7、磨盘角度电机 11、俯仰电机 28、回转台步进电机 33 和磨盘电机 14 各 1 台，还有联轴器 3、磨雕头夹具 9、磨盘 10、底板 15 和支柱 16，所述的底板 15 通过螺钉与四根支柱 16 连接，左支撑块 17 与右支撑块 24 通过螺钉固定在底板上，光轴 A 22、丝杠 A 23 通过紧定螺钉及轴承安装在左支撑块与右支撑块上；滑块 A 18 通过螺钉与丝杠螺母 A 19、直线轴承 A 20 固定；旋转台 25 通过螺钉与下面的滑块 A 18 链接，旋转台的侧面通过自带的法兰与回转台步进电机 33 相连，旋转台与上支撑块 2 也通过紧定螺钉与轴承、光轴 B 4 和丝杠 B 21 两端连接；滑块 B 5 通过紧定螺钉和与直线轴承 B 29、丝杠螺母 B 30、支臂 6 连接，支臂 6 上通过螺钉安装有分度电机 7 与俯仰法兰 8 和磨雕头夹具 9 及编码器 B 12；俯仰法兰 8 的中心轴还通过螺钉连接法兰 26、俯仰电机 28 及编码器 A 27；底板 15 上还固定有两个轴承座 13，磨盘电机 14 通过法兰及两侧的轴与轴承座 13 中的轴承连接，磨盘电机 14 输出轴通过联轴器 3 与磨盘 10 连接；磨盘角度电机 11 通过键与磨盘电机 14 的法兰轴连接。

[0021] 本实用新型中运动控制卡 38、工控机 39 及 6 个步进电机驱动器 40 的连接关系参见图 3，运动控制卡 38 插在工控机 39 的机箱主板的 PCI 插槽上，运动控制卡通过一端的接线端子与 6 台步进电机驱动器的信号输入端及交流调速电机接口 41、两个编码器的接口 37 相连；交流调速电机接口 41、两个编码器的接口 37 的另一端分别与交流调速电机及编码器相连，步进电机驱动器 40 的输出端与 6 台步进电机相连。图中箭头代表信号传递的方向。

[0022] 本实用新型的磨雕加工机器人，其工作过程是：先将待的磨削工件 32 固定在粘杆 31 上，然后由工控机 39 建模，并生成控制轨迹指令传给运动控制卡 38，运动控制卡通过电机驱动器 40 驱动 5 个关节步进电机和磨盘角度电机 11，以及通过交流调速电机接口 41 驱动磨盘交流调速电机 14，并且通过在关键的分度电机 7 和俯仰电机 28 上装有的两个编码器 B 12 和编码器 A 27 进行位置反馈，构成半闭环步进系统，使之能够方便精确地控制磨削角

度,并且控制磨盘电机 14 无级调速带动磨盘 10 转动,以实现粗磨、细磨、抛光的工艺要求。即通过固定在磨雕头夹具 9、粘杆 31 上的磨削工件形成与磨盘的相对位置的变化,完成工件的磨削加工。

[0023] 实施例 2:本实用新型一种磨雕加工机器人,如图 4 所示,只是将实施例 1 中的安装在轴承座 13 中的磨盘交流调速电机 14 及与之相连的联轴器 3、磨盘 10 换成工作台 36,在磨头夹具 9 装上雕刀 34,同时将雕刻工件 35 固定到工作台 36 上,其余结构不变,就构成了三维雕刻机器人。这种三维雕刻机器人为具有六自由度的雕刻机器人,雕刻角度可以精确变化,相对于以往的雕刻机加工更灵活,能够加工的形状更丰富。这种三维雕刻机器人与实施例 1 中的机器人,结构和工作方式均不同,这种雕刻机器人是通过雕刀形成与固定在工作台上的雕刻工件相对位置的变化,完成工件的雕刻加工。

[0024] 本实用新型磨雕加工机器人,两种结构能很方便地进行更换,做到磨和雕双用。本实用新型机器人的结构简单,体积小、耗能小、效率高、噪声低,使用方便,加工角度精确,可达到 0.06° 。本磨雕加工机器人应用范围广,也可用于模具、镜片、雕刻等机械加工行业,市场前景良好。

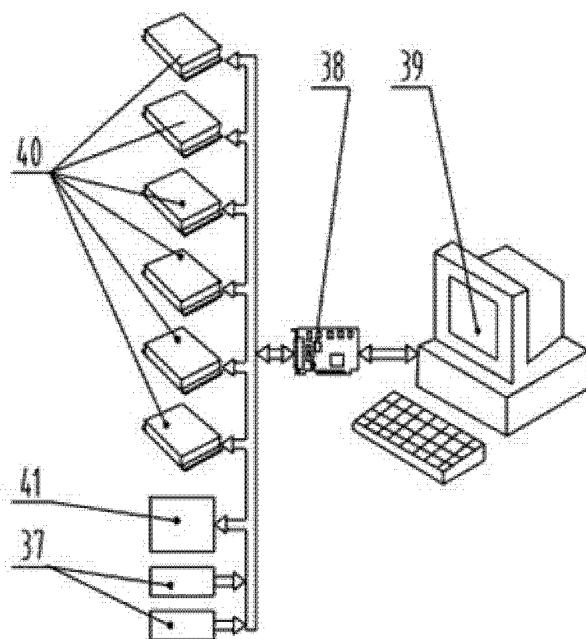


图 3

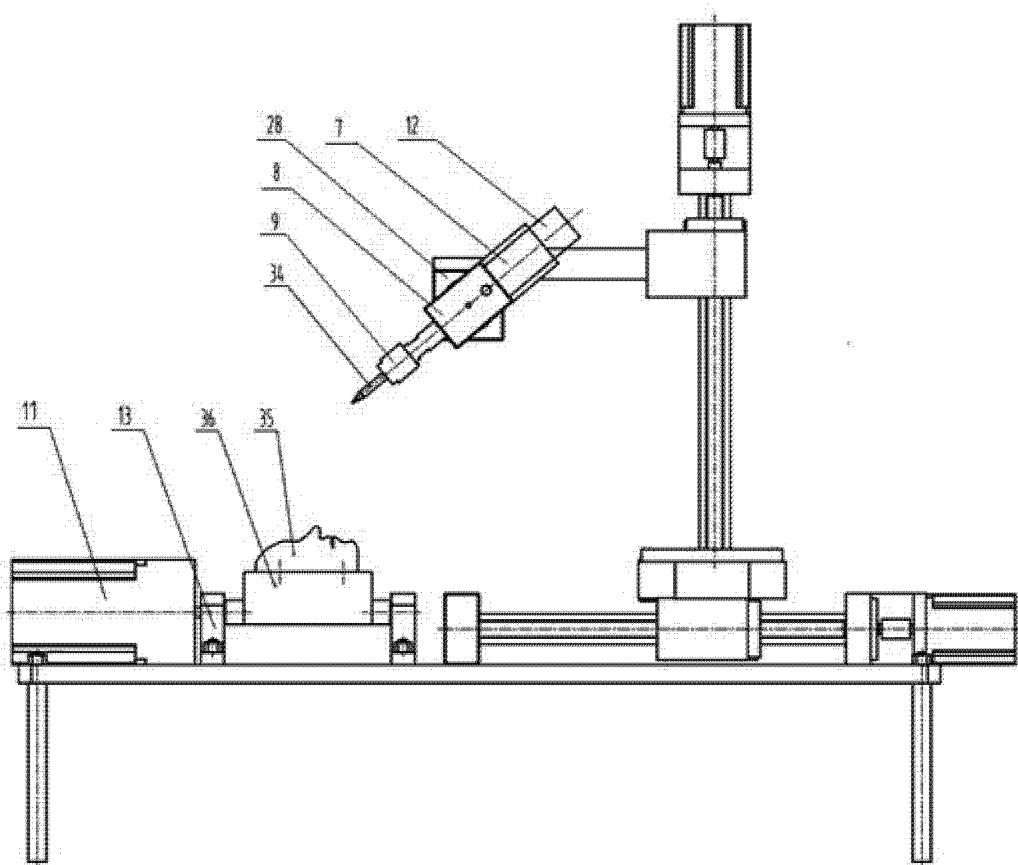


图 4