



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104001967 B

(45)授权公告日 2017.02.01

(21)申请号 201410205855.8

B23B 41/14(2006.01)

(22)申请日 2014.05.15

B23B 47/20(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

B23B 47/00(2006.01)

申请公布号 CN 104001967 A

B23Q 3/06(2006.01)

B23Q 1/25(2006.01)

(43)申请公布日 2014.08.27

(56)对比文件

(73)专利权人 广州中国科学院先进技术研究所

CN 201253694 Y,2009.06.10,说明书具体实施方式、图1-3.

地址 511458 广东省广州市南沙经济技术

CN 101434039 A,2009.05.20,说明书具体

开发区海滨路1121号A栋

实施方式第1段、图1-2.

(72)发明人 张弓 王映品 陈贤帅 杜如虚

CN 203292854 U,2013.11.20,全文.

梁济民 蒋超猛

CN 102729099 A,2012.10.17,全文.

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有

SU 1539047 A1,1990.01.30,全文.

限公司 44205

审查员 仓公林

代理人 谭英强

(51)Int.Cl.

B23B 41/02(2006.01)

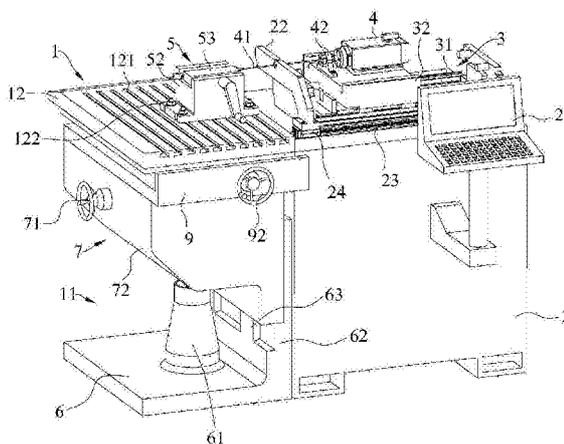
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种数控精密微细超长深孔钻床

(57)摘要

本发明公开了一种数控精密微细超长深孔钻床,包括工作台、主控箱、直线电机以及输出轴上装有钻头的伺服电机,直线电机包括装在主控箱上的初级以及安装伺服电机的次级,次级带动伺服电机运动以使钻头在工作台上方伸出或收回,工作台包括升降座和设于升降座上的工作台面,工作台上装有固定工件的夹具。本发明将直线电机作为钻头的进给动力源,摒弃了现有技术中传动链从作为动力源的电动机到工作部件要通过齿轮、蜗轮副、皮带、丝杠副、联轴器、离合器等中间传动环节,避免中间传动环节的转动惯量、弹性变形、反向间隙、运动滞后、摩擦、振动、噪声及磨损。自动化程度高、易于操作、控制精度高、运动平稳、噪声小、使用寿命长、安全可靠。



1. 一种数控精密微细超长深孔钻床,其特征在于:包括工作台、外设操控屏的主控箱、直线电机以及输出轴上装有钻头的伺服电机,所述直线电机包括装在所述主控箱上的初级以及安装所述伺服电机的次级,所述次级带动伺服电机运动以使钻头在所述工作台上伸出或收回,所述工作台包括升降座和设于所述升降座上的工作台面,所述工作台上装有固定工件的夹具,所述升降座包括基部和升降部,所述基部在升降部的下方设有支撑柱,并在所述支撑柱的一侧形成向上撑起的滑板,所述滑板上设有竖向滑槽,所述支撑柱的顶端设有竖向的螺纹孔,所述升降部包括装有第一手轮且侧面与所述竖向滑槽扣合的箱体、装在所述箱体内的顶板、顶端与所述顶板轴承连接且底端与所述螺纹孔配合的丝杠以及传动所述第一手轮和丝杠的齿轮组,所述夹具包括四角设有螺栓连接孔位的本体,所述本体上形成放置工件并内置夹块的通槽,穿过所述通槽的侧壁设有驱动所述夹块以夹紧工件的摇臂。

2. 根据权利要求1所述的数控精密微细超长深孔钻床,其特征在于:还包括钻头防跳机构,所述钻头防跳机构包括位于伺服电机和夹具间的支撑架以及在所述主控箱上沿直线电机的进给方向设置的导轨,所述支撑架的底端通过滑块安装在导轨上,顶端设有供钻头穿过的防跳孔。

3. 根据权利要求2任一项所述的数控精密微细超长深孔钻床,其特征在于:所述次级上在伺服电机的前侧设有扭矩检测仪,所述钻头穿过扭矩检测仪和支撑架,并通过夹头与伺服电机的旋转轴相连并锁紧。

4. 根据权利要求1所述的数控精密微细超长深孔钻床,其特征在于:所述第一手轮横向设于箱体的侧壁,所述箱体内设有轴座,所述齿轮组包括设于第一手轮内端的第一齿轮、设于丝杠上的第一锥形齿轮以及同轴设于所述轴座两侧且分别与所述第一齿轮和第一锥形齿轮啮合的第二齿轮和第二锥形齿轮。

5. 根据权利要求4所述的数控精密微细超长深孔钻床,其特征在于:所述升降座在工作台面的下方设有横调滑座,所述横调滑座上设有与直线电机进给方向互成角度的水平滑槽以及与所述水平滑槽平行且外接第二手轮的滚珠丝杠,所述工作台面装入所述水平滑槽并在底面设置与所述滚珠丝杠配合的制动板。

6. 根据权利要求1~5任一项所述的数控精密微细超长深孔钻床,其特征在于:所述工作台面在上表面形成若干呈倒T形的卡槽,所述卡槽内装有若干连接所述夹具的螺栓。

一种数控精密微细超长深孔钻床

技术领域

[0001] 本发明用于数控钻穿领域,特别是涉及一种数控精密微细超长深孔钻床。

背景技术

[0002] 在机械制造业中,孔加工可分为浅孔加工和深孔加工两类,一般长径比 $L/D < 5$ (L 为孔深, D 为孔径)的孔称为浅孔, $L/D > 50$ 的孔称为深孔, $L/D > 100$ 的孔称为超深孔。据统计,在我国的29个制造行业中,至少有一半对深孔加工技术和装备有直接需求,1/3以上有迫切需求。近年来,随着航空、航天和兵器工业的发展和市场需求多样性,新型难加工材料的深孔加工、异形零件的深孔加工以及深孔加工高精度要求等越来越多。先进的深孔加工技术和高性价比的深孔加工装备的短缺,将会成为制约我国装备制造业高速发展的瓶颈之一,对深孔加工技术需求的增长同我国目前深孔加工技术严重落后的状况形成了尖锐的矛盾。

[0003] 在实际加工中,对于长径比较大的深孔加工,如 L/D 达到100-150,采用一般钻削方法进行加工困难很大。现代深孔钻床主要向数控多轴化、多功能化、高速化的方向发展,且成绩斐然。但是对于钻孔直径为 $\phi 1\text{mm}$ 以内,最大钻孔深度为100mm以上,长径比 L/D 超过200的微细超长深孔钻床,基本上处于空白状况。

发明内容

[0004] 为解决上述问题,本发明提供一种自动化程度高、易于操作、控制精度高、运动平稳、噪声小、运动部件摩擦小、磨损小、使用寿命长、安全可靠的数控精密微细超长深孔钻床。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种数控精密微细超长深孔钻床,包括工作台、外设操控屏的主控箱、直线电机以及输出轴上装有钻头的伺服电机,所述直线电机包括装在所述主控箱上的初级以及安装所述伺服电机的次级,所述次级带动伺服电机运动以使钻头在所述工作台上伸出或收回,所述工作台包括升降座和设于所述升降座上的工作台面,所述工作台上装有固定工件的夹具。

[0006] 进一步作为本发明技术方案的改进,为了避免微细超长深孔时钻头的跳动,本发明还包括钻头防跳机构,所述钻头防跳机构包括位于伺服电机和夹具间的支撑架以及在所述主控箱上沿直线电机的进给方向设置的导轨,所述支撑架的底端通过滑块安装在导轨上,顶端设有供钻头穿过的防跳孔。

[0007] 进一步作为本发明技术方案的改进,所述次级上在伺服电机的前侧设有扭矩检测仪,所述钻头穿过扭矩检测仪和支撑架,并通过夹头与伺服电机的旋转轴相连并锁紧。

[0008] 进一步作为本发明技术方案的改进,所述升降座包括基部和升降部,所述基部在升降部的下方设有支撑柱,并在所述支撑柱的一侧形成向上撑起的滑板,所述滑板上设有竖向滑槽,所述支撑柱的顶端设有竖向的螺纹孔,所述升降部包括装有第一手轮且侧面与所述竖向滑槽扣合的箱体、装在所述箱体内的顶板、顶端与所述顶板轴承连接且底端与所述螺纹孔配合的丝杠以及传动所述第一手轮和丝杠的齿轮组。

[0009] 进一步作为本发明技术方案的改进,所述第一手轮横向设于箱体的侧壁,所述箱体内设有轴座,所述齿轮组包括设于第一手轮内端的第一齿轮、设于丝杠上的第一锥形齿轮以及同轴设于所述轴座两侧且分别与所述第一齿轮和第一锥形齿轮啮合的第二齿轮和第二锥形齿轮。

[0010] 进一步作为本发明技术方案的改进,为了实现工件在工作台面上前后位置的调节,所述升降座在工作台面的下方设有横调滑座,所述横调滑座上设有与直线电机进给方向互成角度的水平滑槽以及与所述水平滑槽平行且外接第二手轮的滚珠丝杠,所述工作台面装入所述水平滑槽并在底面设置与所述滚珠丝杠配合的制动板。

[0011] 进一步作为本发明技术方案的改进,所述工作台面在上表面形成若干呈倒T形的卡槽,所述卡槽内装有若干连接所述夹具的螺栓。

[0012] 进一步作为本发明技术方案的改进,所述夹具包括四角设有螺栓连接孔位的本体,所述本体上形成放置工件并内置夹块的通槽,穿过所述通槽的侧壁设有驱动所述夹块以夹紧工件的摇臂。

[0013] 本发明的有益效果:使用时,将工件通过夹具正对伺服电机固定在工作台面上,然后通过主控箱控制直线电机和伺服电机工作,以使伺服电机通过直线电机的驱动,实现钻头的进给。本发明通过主控箱控制下的直线电机作为伺服电机钻头的进给动力源,摒弃了现有技术中传动链从作为动力源的电动机到工作部件要通过齿轮、蜗轮副、皮带、丝杠副、联轴器、离合器等中间传动环节,避免了这些环节中产生的转动惯量、弹性变形、反向间隙、运动滞后、摩擦、振动、噪声及磨损。使得本数控钻床在精密微细超长深孔加工,自动化程度高、易于操作、控制精度高、运动平稳、噪声小、运动部件摩擦小、磨损小、使用寿命长、安全可靠。

[0014] 此外,本发明还包括高度可调的升降座以及可在所述升降座上前后调整的工作台面来实现工件钻削加工前的精确定位,丝杠和滚珠丝杠的加入保证了调整过程的连续性和平稳性。

附图说明

[0015] 下面结合附图对本发明作进一步说明:

[0016] 图1是本发明实施例整体结构轴测图;

[0017] 图2是本发明实施例整体结构俯视图;

[0018] 图3是本发明实施例升降座整体结构轴测图;

[0019] 图4是本发明实施例升降座内部结构示意图;

[0020] 图5是本发明实施例横调滑座与工作台面配合结构示意图;

[0021] 图6是本发明实施例横调滑座结构示意图;

[0022] 图7是本发明实施例夹具结构示意图。

具体实施方式

[0023] 参照图1~图7,本发明提供了一种数控精密微细超长深孔钻床,包括工作台1、外设操控屏21的主控箱2、直线电机3以及输出轴上装有钻头41的伺服电机4,所述直线电机3包括装在所述主控箱2上的初级31以及安装所述伺服电机4的次级32,所述次级32上在伺服

电机4的前侧设有扭矩检测仪42,所述钻头41穿过扭矩检测仪42,并通过夹头与伺服电机4的旋转轴相连并锁紧。所述次级32带动伺服电机4运动以使钻头41在所述工作台1上方伸出或收回,所述工作台1包括升降座11和设于所述升降座11上的工作台面12,所述工作台面12上装有固定工件10的夹具5。所述工作台面12在上表面形成若干呈倒T形的卡槽121,所述卡槽121内装有若干连接所述夹具5的螺栓122。所述夹具5包括四角设有螺栓连接孔位51的本体52,所述本体52上形成放置工件10并内置夹块53的通槽,穿过所述通槽的侧壁设有驱动所述夹块53以夹紧工件10的摇臂54。

[0024] 使用时,工件10放置于夹具5中,通过夹具摇臂54锁紧,并由螺栓122固定于工作台面12上,通过操控屏21输入钻削加工数控指令,然后通过主控箱2控制直线电机3和伺服电机4工作,以使伺服电机4通过直线电机3的驱动,实现钻头41的进给,自动化实现工件钻孔加工。钻孔过程中,扭矩检测仪42实时监测任何超限阻力,一旦超过在系统预设的安全阈值,控制系统立即发出指令信号,使钻头41迅速从孔中退出,用润滑油冷却后再重新工进。本发明通过主控箱2控制下的直线电机3作为伺服电机4钻头41的进给动力源,摒弃了现有技术中传动链从作为动力源的电动机到工作部件要通过齿轮、蜗轮副、皮带、丝杠副、联轴器、离合器等中间传动环节,避免了这些环节中产生的转动惯量、弹性变形、反向间隙、运动滞后、摩擦、振动、噪声及磨损。使得本数控钻床在精密微细超长深孔加工,自动化程度高、易于操作、控制精度高、运动平稳、噪声小、运动部件摩擦小、磨损小、使用寿命长、安全可靠。

[0025] 所述升降座11包括基部6和升降部7,所述基部6在升降部7的下方设有支撑柱61,并在所述支撑柱61的一侧形成向上撑起的滑板62,所述滑板62上设有竖向滑槽63,所述支撑柱61的顶端设有竖向的螺纹孔,所述升降部7包括装有第一手轮71且侧面与所述竖向滑槽63扣合的箱体72、装在所述箱体72内的顶板73、顶端与所述顶板73轴承连接且底端与所述螺纹孔配合的丝杠74以及传动所述手轮71和丝杠74的齿轮组。所述第一手轮71横向设于箱体72的侧壁,所述箱体72内设有轴座75,所述齿轮组包括设于第一手轮71内端的第一齿轮81、设于丝杠74上的第一锥形齿轮82以及同轴设于所述轴座75两侧且分别与所述第一齿轮81和第一锥形齿轮82啮合的第二齿轮83和第二锥形齿轮84。使用时,转动第一手轮71,第一手轮71带动第一齿轮81,第一齿轮81传动第二齿轮83,第二齿轮83带动第二锥形齿轮84,第二锥形齿轮84传动第一锥形齿轮82,第一锥形齿轮82带动丝杠74在螺纹孔内转动,从而依靠丝杠74和支撑柱61的螺纹啮合,实现箱体72沿滑板62上竖向滑槽63的升降运动。

[0026] 所述升降座11在工作台面12的下方设有横调滑座9,所述横调滑座9上设有与直线电机3进给方向互成角度的水平滑槽91以及与所述水平滑槽91平行且外接第二手轮92的滚珠丝杠93,所述工作台面12装入所述水平滑槽91并在底面设置与所述滚珠丝杠93配合的制动板94。使用时,转动第二手轮92,第二手轮92带动滚珠丝杠93,从而依靠滚珠丝杠93和制动板94的螺纹配合,实现工作台面在水平方向的位置调整。

[0027] 本发明通过高度可调的升降座11以及可在所述升降座11上前后调整的工作台面12来实现工件10钻削加工前的精确定位,同时丝杠74和滚珠丝杠93的加入,也保证了调整过程的连续性和平稳性。

[0028] 为了避免微细超长深孔时钻头41的跳动,本发明还包括钻头41防跳机构,所述钻头防跳机构包括位于伺服电机4和夹具5间的支撑架22以及在所述主控箱2上沿直线电机3

的进给方向设置的导轨23,所述支撑架22的底端通过滑块24安装在导轨23上,以自由滑行于导轨23,顶端设有供钻头41穿过的防跳孔。

[0029] 当然,本发明创造并不局限于上述实施方式,熟悉本领域的技术人员在不违背本发明精神的前提下还可作出等同变形或替换,这些等同的变型或替换均包含在本申请权利要求所限定的范围内。

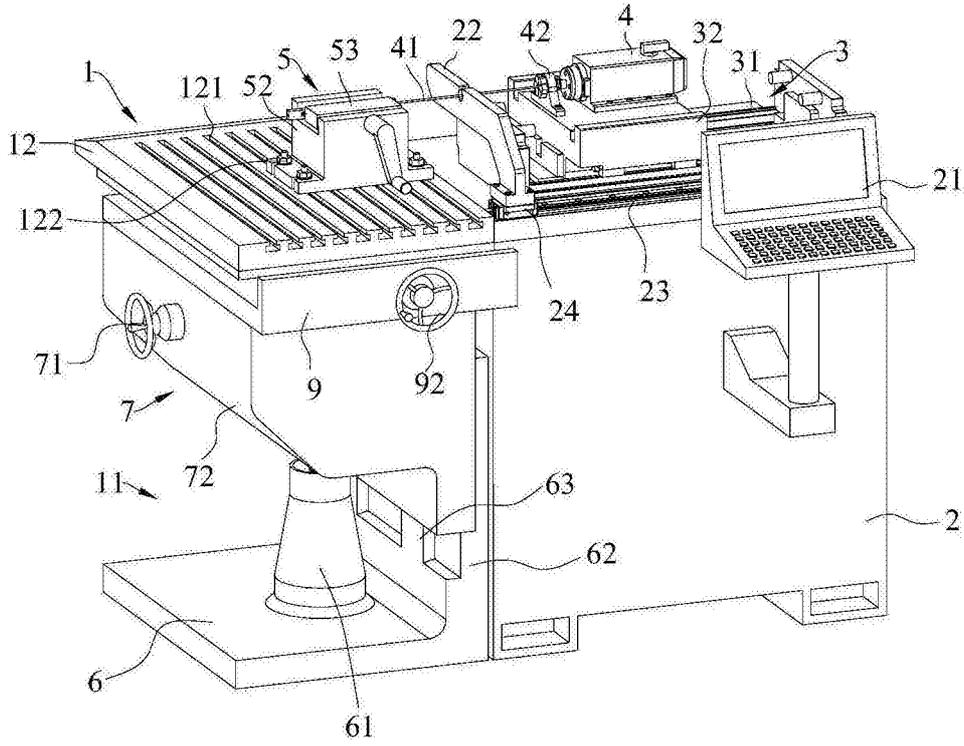


图1

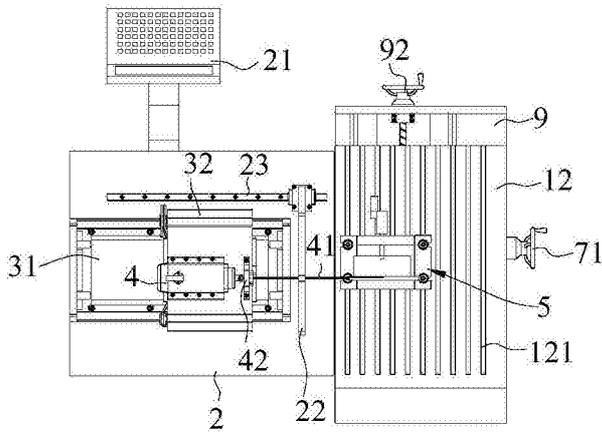


图2

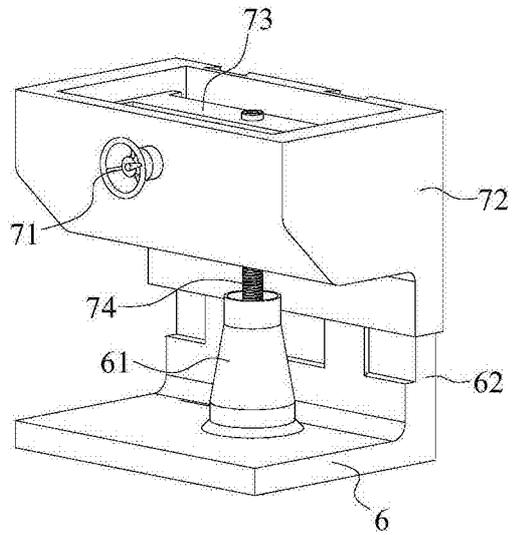


图3

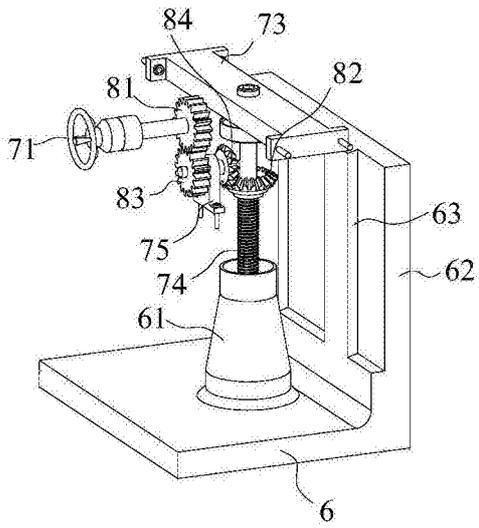


图4

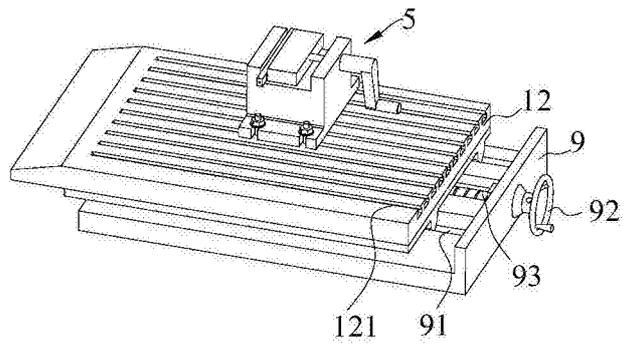


图5

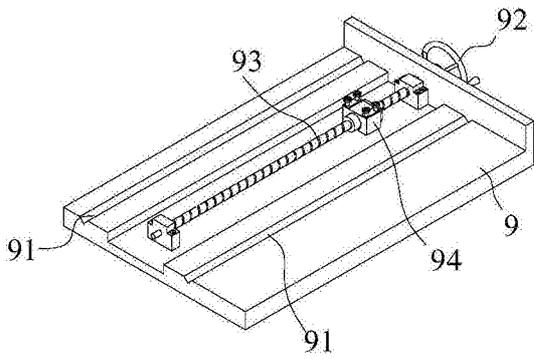


图6

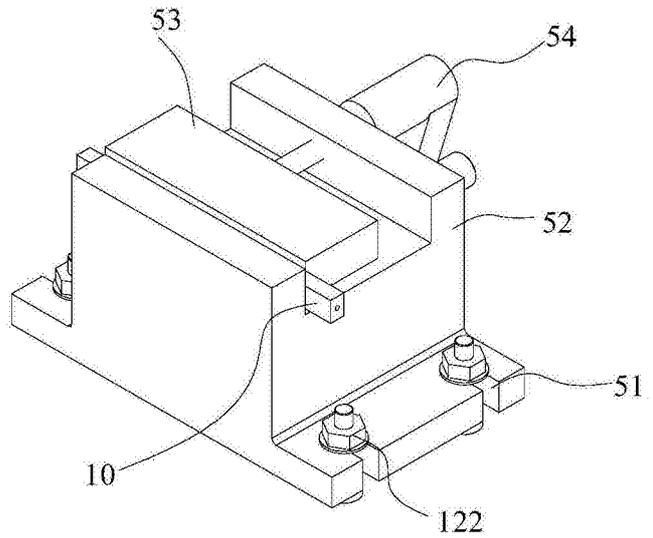


图7