

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101264576 B

(45) 授权公告日 2010.10.06

(21) 申请号 200810104938.2

(22) 申请日 2008.04.25

(73) 专利权人 清华大学

地址 100084 北京市海淀区清华园

(72) 发明人 汪劲松 刘辛军 王立平 郝齐

(74) 专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

代理人 廖元秋

(51) Int. Cl.

B23Q 1/26(2006.01)

B23Q 1/48(2006.01)

B23B 19/02(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1311083 A, 2001.09.05, 全文.

US 6808344 B2, 2004.10.26, 全文.

CN 1559753 A, 全文.

CN 2476392 Y, 2002.02.13, 全文.

CN 1986148 A, 2007.06.27, 权利要求1、说明书第2页第14行到最后1行、图1-2.

刘辛军、汪劲松、王启明、李铁民. 一种空间3自由度并联机器人的工作空间和转动能力分析. 自然科学进展 15 2. 2005, 15(2), 第213页左栏第1-2段, 图1.

审查员 庄丽丽

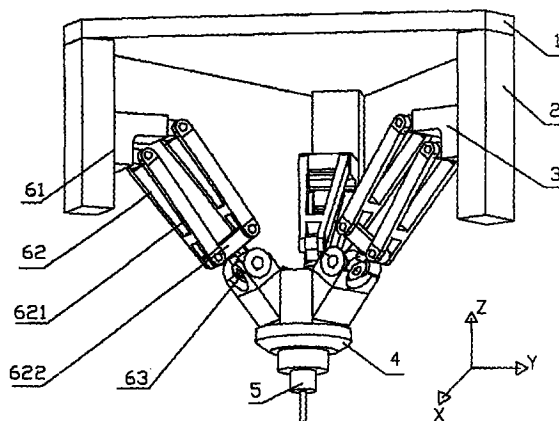
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

并联式三轴主轴头结构

(57) 摘要

本发明涉及一种并联式三轴主轴头结构,属于机械制造领域。该结构包括主轴、一个动平台、一个定平台以及连接所述动平台和定平台的三个结构相同的呈三角形布置的分支机构,该主轴固定在动平台上;该每个分支机构包括移动副、平面平行四边形机构及球铰链;该平面平行四边形机构包括两根长度相等且平行的长杆件和与该两根长杆件的一端通过转动副连接的短杆件。本发明采用的平面平行四边形机构,提高了结构的刚度,而且通过驱动三个移动副,实现动平台z轴方向的移动和绕x轴、y轴的转动,改变主轴的工作位姿,从而有可能实现大型复杂结构零部件的复合加工。



1. 一种并联式三轴主轴头结构,该结构包括主轴、一个动平台、一个定平台以及连接所述动平台和定平台的三个结构相同的呈三角形布置的分支机构,该主轴固定在动平台上,其特征在于,该每个分支机构包括移动副、平面平行四边形机构及球铰链;该移动副包括立柱及输入滑块,该立柱与该定平台固定连接,该输入滑块沿该立柱导向面运动,该球铰链一端与该平面平行四边形机构连接,另一端与该动平台连接。

2. 如权利要求 1 所述的结构,其特征在于,该平面平行四边形机构包括两根长度相等且平行的长杆件和与该两根长杆件的一端通过转动副连接的短杆件,该两根长杆件的另一端与该移动副的输入滑块通过转动副连接。

3. 如权利要求 1 所述的结构,其特征在于,该导向面为直线或圆弧导向面。

并联式三轴主轴头结构

技术领域

[0001] 本发明属于机械制造领域,涉及一种配合其它装置对航空大型复杂结构件等零部件进行复合加工的并联式三轴主轴头结构。

背景技术

[0002] 目前,大量的多功能铣床均安装有一个可以实现连续回转的两轴主轴头,这些主轴头多采用双摆角或者叉形头的串联式结构,如专利 ZL03278067.2 描述了一种 A/C 轴主轴头以及专利 US 3483796 提出的一种叉行头主轴头等。这些主轴头往往传动系统复杂、结构庞大、运动质量大,而且难以安装,制造成本高,维护费用也较高。

[0003] 近十年来,国际上出现了一种新概念机床—并联机床。在 1994 年芝加哥国际制造技术展览会 (IMTS' 94) 上,美国积竹斯与莱威斯 (Giddings & Lewis) 公司和因阁塞耳 (Ingersoll) 公司第一次在世界上展出了 VARIAX 和 H0H600 并联机床。该并联机床的机构如图 2 所示,它包括定平台 9、动平台 11、固定在动平台 11 上的主轴头 10、以及 6 个相同的支链,其中每个支链均包括球铰链 12、14 和移动副 13,球铰链 12 与动平台 11 相连接,而球铰链 14 与定平台 9 相连接。该机构具有 6 自由度,通过驱动 6 个支链上的 6 个移动副来实现动平台 11 的位置。

[0004] 上述机床采用并联结构,可以实现多坐标联动数控加工、装配和测量等多种功能,具有模块化程度高、运动部件质量轻、精度高,响应快,制造成本低等优点。与传统机床相比,该并联机床因采用了刀具运动的形式,从而改善了其速度、加速度、精度和刚度等性能,但制造具有 6 自由度机构的并联机床的成本高,而在实际的应用中,往往 3 自由度机构就能满足要求。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有串联式主轴头的结构缺点和 6 自由度机构并联机床的高成本,提供一种并联式三轴主轴头结构,该结构减少机构的自由度从而降低制造成本,能满足大部分复杂零件的加工需要,另外,在结构中加入的平面平行四边形机构,显著提高机构刚度。

[0006] 本发明提出的一种并联式三轴主轴头结构,该结构包括主轴、一个动平台、一个定平台以及连接所述动平台和定平台的三个结构相同的呈三角形布置的分支机构,该主轴固定在动平台上。

[0007] 所述每个分支机构包括移动副、平面平行四边形机构及球铰链;该移动副包括立柱及输入滑块,该立柱与该定平台固定连接,该输入滑块沿该立柱导向面运动,该球铰链一端与平面平行四边形机构连接,另一端与动平台连接。

[0008] 所述平面平行四边形机构包括两根长度相等且平行的长杆件和与该两根长杆件的一端通过转动副连接的短杆件,该两根长杆件的另一端与该移动副的输入滑块通过转动副连接。

[0009] 所述导向面为直线或圆弧导向面。

[0010] 本发明的特点及技术效果

[0011] 本发明并联式三轴主轴头结构中采用的平面平行四边形机构,提高了结构的刚度,而且与传统的串联式主轴头相比,并联结构具有非常好的低运动惯量和高动态性能,既能满足高刚度的要求,又能满足高速度的要求,从而有可能实现大型复杂结构零部件的复合加工。

附图说明

[0012] 图 1 是本发明并联三轴主轴头结构实施例的结构示意图;

[0013] 图 2 是已有技术的六轴并联机床结构示意图。

具体实施方式

[0014] 本发明的并联式三轴主轴头结构结合附图及实施例详细说明如下:

[0015] 实施例

[0016] 本实施例的并联三轴主轴头的结构,如图 1 所示,该结构包括主轴 5、动平台 4、定平台 1 以及连接所述动平台 4 和定平台 1 的三个结构相同的呈三角形布置的分支机构,该主轴 5 固定在动平台 4 上。

[0017] 该每个分支机构包括移动副 61、平面平行四边形机构 62 及球铰链 63;该移动副 61 包括立柱 2 及输入滑块 3,该立柱 2 呈等边三角形与定平台 1 固定连接,该立柱 2 在该输入滑块 3 在该立柱 2 导向面内运动,该球铰链 63 一端与平面平行四边形机构 62 连接,另一端与动平台 4 连接;该平面平行四边形机构 62 包括两根长度相等且平行的长杆件 621,及与该两根长杆件 621 的一端通过转动副连接的短杆件 622,该两根长杆件 621 的另一端与该移动副 61 的输入滑块 3 通过转动副连接。

[0018] 该导向面为直线或圆弧导向面。

[0019] 本发明按下述方式进行工作:

[0020] 通过三个输入滑块 3 的运动实现动平台 4 的 z 轴方向的移动和绕 x 轴、y 轴的转动,改变主轴的工作位置,从而有可能实现大型复杂结构零部件的复合加工。

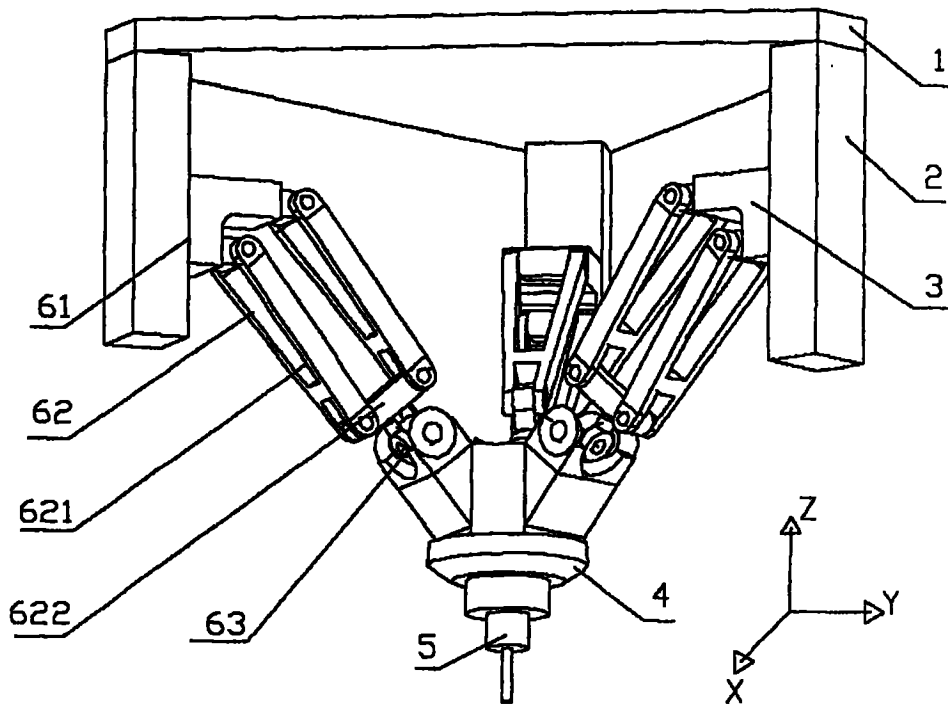


图 1

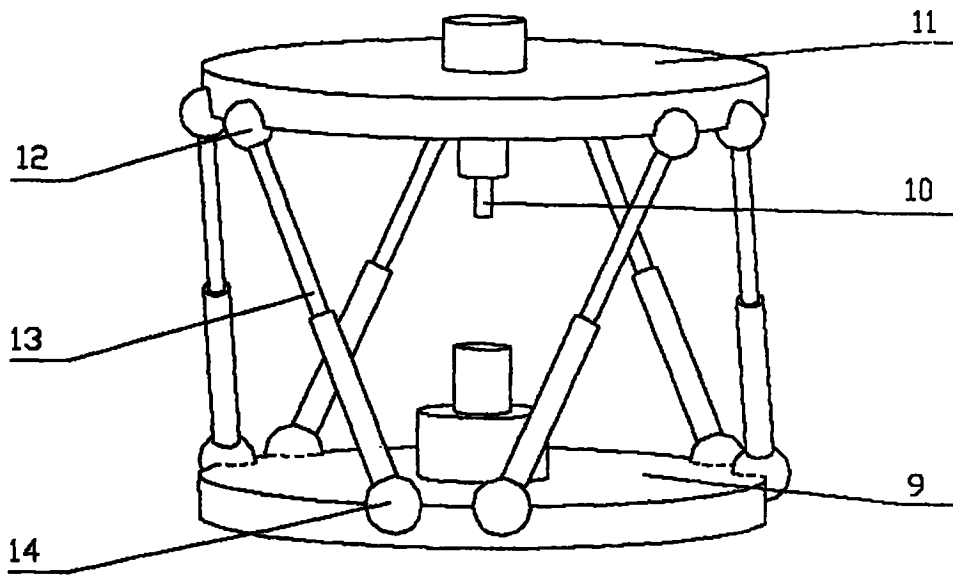


图 2