

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97116596.3

[45] 授权公告日 2002 年 2 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1079042C

[22] 申请日 1997.9.19 [24] 颁证日 2002.2.13
 [21] 申请号 97116596.3
 [73] 专利权人 中国科学院沈阳自动化研究所
 地址 110003 辽宁省沈阳市和平区三好街 90 号
 [72] 发明人 赵明扬 李群明 房立金 张波
 徐志刚 李燕 邹豪
 [56] 参考文献
 DE, A, 29607680 1996. 6. 20 B23Q41/04
 EP, A, 0515888 1992. 12. 2 H01Q1/12
 JP, A, 7250522 1995. 9. 26 H02P21/00
 审查员 王冬杰

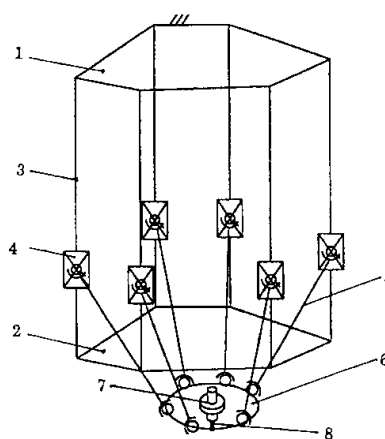
[74] 专利代理机构 沈阳科苑专利代理有限责任公司
 代理人 汪惠民

权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图页数 1 页

[54] 发明名称 一种并联结构数控机床的并联机构

[57] 摘要

一种并联结构数控机床的并联机构是由上、下基座、立柱、滑块、连杆和运动平台组成,多个立柱平行布置固定在上、下基座上组成一框架,滑块分别安装在每根立柱上,运动平台和滑块之间用连杆相连,连杆两端分别为球副和万向节,控制滑块在立柱上的位移时,就可控制运动平台在空间的位置和姿态。立柱可采用 6 个按一定的几何形状均等或不均的分布在基座上。该结构的并联机构具有工作空间大,运动过程中机构构形变化小等优点,为并联结构数控机床的实用化创造了可能。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种并联结构数控机床的并联机构,组成中包括基座、连杆、运动平台,其特征在于还有立柱和滑块,多个立柱平行布置固定在上、下基座上组成一框架,下基座上多根立柱围成的内多边形或圆内为中空,滑块分别安装在每根立柱上,通过控制装置使滑块可在立柱上滑动,运动平台和滑块之间用连杆相连,连杆两端分别为球副和万向节。

2. 按照权利要求1所述的并联机构,其特征在于由6个立柱组成的,并相应带有6个连杆和6个滑块。

3. 按照权利要求2所述的并联机构,其特征在于立柱采取等高立柱。

4. 按照权利要求2或3所述的并联机构,其特征在于连杆采取等长连杆,且连杆的长度为立柱高的1.1~0.8倍。

说 明 书

一种并联结构数控机床的并联机构

本发明涉及一种机床的执行机构,具体地说是提供一种并联结构数控机床的并联机构。

并联结构数控机床是指以并联机构为执行机构的机床,该机床被认为是二十世纪以来机床结构的一次革命。目前在美国、日本等国已研制出这种机床的样机,所采用的并联机构均为传统的斯图尔特(Stewart)机构。这种控制刀具在空间的位置和姿态变化的机构主要由基座、运动平台和连杆组成,基座和运动平台之间由连杆相连,连杆两端分别为球副和万向节。该机构上备有6个连杆,但连杆的长度可调,通过控制6根连杆的长度,来改变刀具在空间的位置。但是由于连杆可变长度范围有限,因此这种机构的工作空间小,且运动过程中机构构形变化大。这些缺点严重地制约了并联机构的开发应用。

本发明的目的是提供一种并联结构数控机床的并联机构。该机构具有工作空间大,运动过程中机构构形变化小等优点,为并联结构数控机床的实用化创造了可能。

本发明的用于并联结构数控机床的并联机构对现有的并联机构进行重大的改进而设计成一种新式结构的机构,它由上、下基座、立柱、滑块、运动平台和连杆组成,多个立柱平行布置固定在上、下基座上组成一框架,下基座上多根立柱围成的内多边形或圆内为中空,滑块分别安装在每根立柱上,通过控制装置使滑块可在立柱上滑动,运动平台和滑块之间用连杆相连,连杆两端分别为球副和万向节,控制滑块在立柱上的位移时,就可控制运动平台在空间的位置和姿态。并联机构的其它部分的结构及控制滑块移动装置等均可按常规技术进行设计和安装,如在运动平台上安装动力头和刀具,即构成并联结构数控机床。

上述并联机构中,立柱的个数采用6个时较适宜,立柱可按一定的几何形状均等或不均等的分布在基座上,各立柱的高度可等高或不等。这种平行布置立柱的结构可在基座尺寸不变的情况下,通过增加立柱的高度来增大滑块的行程,进而增大刀具的工作空间。同时,这种结构也有利于提高制造精度及安装驱动电机和传感器。

在本发明的并联机构中对于连杆无特别限定,但过长的连杆(连杆长 >1.5 立柱高)操作不便,过短的连杆(连杆长 $<立柱长/2$)时,滑块上升使运动平台完全收入立柱框架内也不利于作业,从制造和实用性的角度考虑,最佳的连杆采取等长连杆,且连杆的长度为立柱高的 $1.1\sim0.8$ 倍。由于该连杆的长度不变,使得机床在运动过程中机构构型变化小。下面通过附图和实例对本发明的技术给予进一步地说明。

附图1为本发明的并联机构结构示意图;

附图2为附图1所示结构的并联机构中立柱分布图。

图中,1. 上基座;2. 下基座;3. 立柱;4. 滑块;5. 连杆;6. 运动平台;7. 动力头;8. 刀具; α . 相邻两立柱间最小夹角。

附图1和2所示结构的并联机构可为本发明的一个实施例,它是由6个立柱组成的,并相应带有6个连杆和6个滑块。6个等高立柱(3)如图2所示,平行固定在上基座(1)和下基座(2)上,下基座(2)为一环形钢板,6个立柱按一定几何形状不均等分布在基座上。立柱(3)上安装有滑块(4),运动平台(6)和滑块(4)间用连杆(5)连接,连杆(5)两端分别为球副和万向节,当控制6个滑块(4)在6个立柱(3)上移动时,通过球副、连杆和万向节的传递,可控制运动平台在空间的位置和姿态,使安装在运动平台(6)上的动力头(7)和刀具(8)实施作业,完成指令加工过程。

作为一个具体的实例,上述6个立柱(3)为等高的立柱, α 角为 40° ,连杆(5)为6根等长连杆,连杆(5)的长度为立柱(3)的 0.9 倍。并联机构的其它部分均可按常规技术进行设计和安装。

本发明的这种并联机构作为执行机构,可用于并联结构数控机床,也可用于运动仿真器及作为机器人的操作手等。

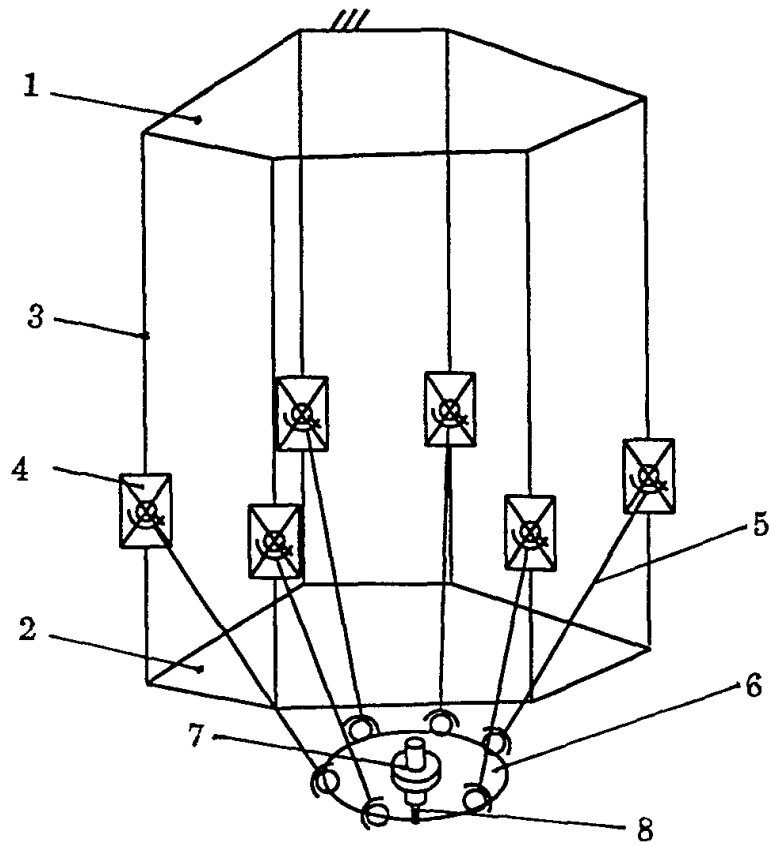


图 1

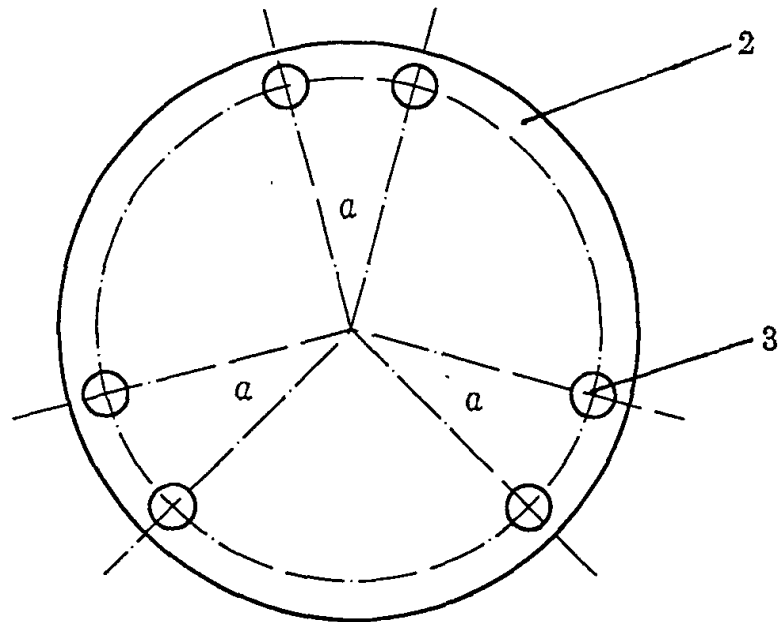


图 2