



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102431028 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 16

(21) 申请号 201110334467. 6

(22) 申请日 2011. 10. 30

(73) 专利权人 燕山大学

地址 066004 河北省秦皇岛市海港区河北大街西段 438 号

(72) 发明人 曾达幸 侯雨雷 卢文娟

(74) 专利代理机构 石家庄一诚知识产权事务所
13116

代理人 崔凤英

(51) Int. Cl.

B25J 9/08 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 8-90462 A, 1996. 04. 09, 全文.

US 2003/0121351 A1, 2003. 07. 03, 全文.

US 5279176 A, 1994. 01. 18, 全文.

US 5007300 A, 1991. 04. 16, 全文.

US 5656905 A, 1997. 08. 12, 全文.

CN 101143446 A, 2008. 03. 19, 全文.

CN 101518898 A, 2009. 09. 02, 全文.

CN 101249651 A, 2008. 08. 27, 全文.

CN 101791804 A, 2010. 08. 04, 全文.

审查员 薛超志

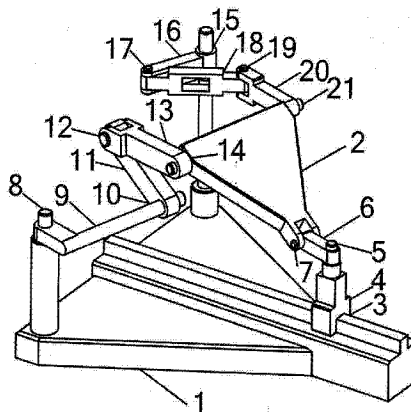
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

一种一移两转三自由度解耦并联机器人机构

(57) 摘要

一种一移两转三自由度解耦并联机器人机构, 其主要包括固定基座、动平台和连接它们的三个分支。其中, 第一分支所含两连杆以转动副相连, 该转动副与和动平台相连的转动副轴线垂直, 且与和固定基座相连的移动副方向垂直; 第二分支所含三连杆以轴线平行的转动副和圆柱副相连, 且圆柱副轴线与和固定基座相连的转动副轴线垂直, 并与和动平台相连的转动副轴线平行; 第三分支所含三连杆以轴线平行的两转动副相连, 且与固定基座以圆柱副相连, 圆柱副轴线与和动平台相连的转动副轴线垂直, 并与其它两转动副轴线平行; 机构三个分支与动平台相连的三个转动副轴线相互平行。本发明具有运动解耦、动平台灵活性高、控制系统易于开发、标定更为简便等优点。



1. 一种一移两转三自由度解耦并联机器人机构,包括固定基座、动平台和连接固定基座与动平台的三个分支,其特征在于:该三个分支中,第一个分支由一个移动副、两个转动副和两个连杆组成,第一分支的第一连杆的一端通过移动副与固定基座相连,第一分支的第二连杆的一端通过转动副与动平台相连,上述两个连杆的另一端通过转动副相连,此分支中两转动副轴线相互垂直,连接两连杆的转动副轴线与移动副的运动方向垂直;第二个分支由三个转动副、一个圆柱副和三个连杆组成,第二分支的第一连杆的一端通过转动副与固定基座相连,其另一端通过圆柱副与第二分支的第二连杆的一端相连,该第二连杆的另一端通过转动副与第二分支的第三连杆的一端相连,该第三连杆另一端通过转动副与动平台相连,此分支中圆柱副轴线与和固定基座相连的转动副轴线垂直,且与其它两转动副轴线平行;第三个分支由三个转动副、一个圆柱副和三个连杆组成,第三分支的第一连杆的一端通过圆柱副与固定基座相连,其另一端通过转动副与第三分支的第二连杆的一端相连,该第二连杆的另一端通过转动副与第三分支的第三连杆的一端相连,该第三连杆另一端通过转动副与动平台相连,此分支中圆柱副轴线与和动平台相连的转动副轴线垂直,而与其它两转动副轴线平行;上述三个分支与动平台相连的三个转动副轴线相互平行。

一种一移两转三自由度解耦并联机器人机构

技术领域

[0001] 本发明涉及机器人领域,特别是一种并联机器人机构。

背景技术

[0002] 并联机器人机构为空间多自由度多环闭链形式。自上世纪八十年代以来,并联机构因其具有刚度高、承载能力大、累积误差小、动态特性好、结构紧凑等特点而在虚拟轴机床、微动操作台、各种运动模拟器以及力与力矩传感器等行业领域获得广泛应用。

[0003] 并联机构具有 2、3、4、5 或 6 个自由度。目前,对 6 自由度并联机构的研究较为全面和深入,在工业中也应用得更为广泛。但机构自由度的减少将使得机构结构更为简单,制造和控制成本相对较低,故在满足预期工作要求的情况下,少自由度并联机器人有其独特优势。

[0004] 相对于串联机器人机构,并联机器人机构工作空间较小,运动之间存在强的耦合性,控制难度较大,这限制了并联机构在工业中的进一步推广应用。而如果机构实现运动解耦,则其工作空间将扩大,并且控制容易,可以达到更高的运动精度,对机构的运动控制、轨迹规划及标定等均具有重要意义。

[0005] 国家知识产权局 2010 年 11 月 10 日授权的实用新型专利“一种完全解耦的一移动两转动三自由度空间并联机构”(CN 201625978 U),该机构包括静平台、动平台和连接静、动平台的三条支路,其各支路分别由移动副和万向铰、依次连接的两转动副和万向铰以及依次连接的转动副、万向铰和球副组成,结构较复杂,制造成本高;并且,机构雅可比矩阵为下三角阵,故机构移动和转动之间仅为部分解耦,并非真正意义上的完全解耦,机构的控制与标定仍较困难。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种具有运动解耦、组成简单和易于控制等特点的一移两转三自由度解耦并联机器人机构。本发明主要包括固定基座、动平台和连接固定基座与动平台的三个分支,其中,第一个分支由一个移动副、两个转动副和两个连杆组成,第一分支的第一连杆的一端通过移动副与固定基座相连,第一分支的第二连杆的一端通过转动副与动平台相连,上述两个连杆的另一端通过转动副相连,此分支中两转动副轴线相互垂直,连接两连杆的转动副轴线与移动副的运动方向垂直;第二个分支由三个转动副、一个圆柱副和三个连杆组成,第二分支的第一连杆的一端通过转动副与固定基座相连,其另一端通过圆柱副与第二分支的第二连杆的一端相连,该第二连杆的另一端通过转动副与第二分支的第三连杆的一端相连,该第三连杆另一端通过转动副与动平台相连,此分支中圆柱副轴线与和固定基座相连的转动副轴线垂直,且与其它两转动副轴线平行;第三个分支由三个转动副、一个圆柱副和三个连杆组成,第三分支的第一连杆的一端通过圆柱副与固定基座相连,其另一端通过转动副与第三分支的第二连杆的一端相连,该第二连杆的另一端通过转动副与第三分支的第三连杆的一端相连,该第三连杆另一端通过转动副与动平台相连,此

分支中圆柱副轴线与和动平台相连的转动副轴线垂直,而与其它两转动副轴线平行;上述三个分支与动平台相连的三个转动副轴线相互平行。

[0007] 本发明与现有技术相比具有如下优点:具有一个移动和两个转动自由度,并且机构雅可比矩阵为对角阵,运动解耦,故机构动平台灵活性高,控制系统易于开发,标定更为简便。

附图说明

[0008] 图 1 为本发明的立体示意简图。

具体实施方式

[0009] 在图 1 所示的一种一移二转三自由度解耦并联机器人机构立体示意简图中,三个分支的一端均与固定基座 1 连接,其另一端均与动平台 2 连接。其中,第一个分支由两个连杆、一个移动副和两个转动副组成,第一分支的第一连杆 4 的一端通过移动副 3 与固定基座相连,其另一端通过转动副 5 与第一分支的第二连杆 6 的一端相连,第二连杆 6 的另一端通过转动副 7 与动平台相连,此分支中转动副 5 与转动副 7 轴线相互垂直,且转动副 5 的轴线与移动副 3 的运动方向垂直;第二个分支是由三个连杆、一个圆柱副和三个转动副组成,第二分支的第一连杆 9 的一端通过转动副 8 与固定基座相连,其另一端通过圆柱副 10 与第二分支的第二连杆 11 的一端相连,第二连杆 11 的另一端通过转动副 12 与第二分支的第三连杆 13 的一端相连,第三连杆 13 的另一端通过转动副 14 与动平台相连,此分支中圆柱副 10 轴线与转动副 8 轴线垂直,且与转动副 12 和转动副 14 轴线平行;第三个分支由三个连杆、一个圆柱副和三个转动副组成,第三分支的第一连杆 16 的一端通过圆柱副 15 与固定基座相连,其另一端通过转动副 17 与第三分支的第二连杆 18 的一端相连,第二连杆 18 的另一端通过转动副 19 与第三分支的第三连杆 20 的一端相连,第三连杆 20 的另一端通过转动副 21 与动平台相连,此分支中圆柱副 15 轴线与转动副 21 轴线垂直,而与转动副 17 和转动副 19 轴线平行;上述三个分支分别与动平台相连的三个转动副的轴线相互平行。

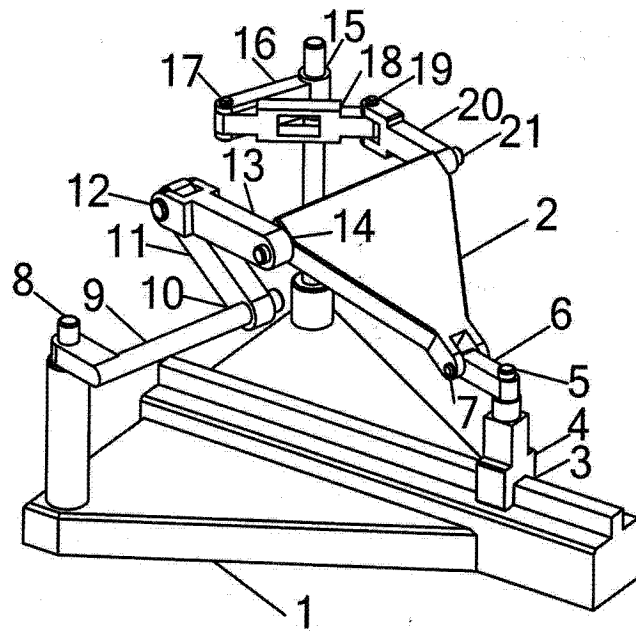


图 1