



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102528817 B

(45) 授权公告日 2014. 01. 22

(21) 申请号 201210009637. 8

CN 102126217 A, 2011. 07. 20, 全文.

(22) 申请日 2012. 01. 13

JP 特开 2002-295623 A, 2002. 10. 09, 全文.

(73) 专利权人 燕山大学

审查员 杨喜飞

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 张典范 荣誉 金振林

(74) 专利代理机构 石家庄一诚知识产权事务所
13116

代理人 续京沙

(51) Int. Cl.

B25J 17/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1944001 A, 2007. 04. 11, 全文.

CN 1537704 A, 2004. 10. 20, 全文.

CN 201394351 Y, 2010. 02. 03, 全文.

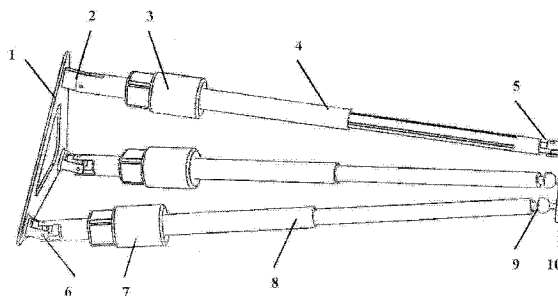
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

一种三自由度并联机械手腕

(57) 摘要

一种三自由度并联机械手腕, 由机座、动平台以及连接它们的一个约束驱动支链和两个结构相同的驱动支链构成, 三个支链两端与机座和动平台呈正三角形对称分布, 其中约束驱动支链由两个转动副和一个驱动移动副组成, 构成 RPR 型串联结构支链, 并且通过转动副与机座和动平台连接。两个完全相同的驱动支链均由一个万向副、一个移动驱动副和一个球铰组成, 构成 UPS 型串联结构支链, 并且通过万向副与机座连接, 通过球铰与动平台连接。本发明具有承载能力强、稳定性好、工作空间大、灵巧度高、结构简单、运动支链少、不容易干涉、无自微动、精度高、驱动靠近机座容易控制等优点。



1. 一种三自由度并联机械手腕,其包括机座、动平台以及连接它们的一个约束驱动支链和两个结构相同的驱动支链,其特征在于:所述三个支链两端均呈正三角形对称分布,分别与机座和动平台连接,每个支链的驱动电机均安装在靠近机座一侧的移动副上;所述约束驱动支链的驱动移动副的一端通过转动副与机座连接,该驱动移动副的另一端通过另一个转动副与动平台连接,上述两个转动副的轴线分别平行于机座和动平台的平面,上述转动副的转动角均为 180° 时,其轴线垂直相错且均与驱动移动副的中心线垂直相交;所述两个结构完全相同的驱动支链的驱动移动副的一端通过万向副与机座连接,该驱动移动副的另一端通过球铰与动平台连接,上述两个驱动支链万向副与机座相联的转动轴线共线且垂直于约束驱动支链与机座相联的转动轴线,三个支链的驱动电机的轴线均与其支链的驱动移动副的轴线重合。

2. 根据权利要求 1 所述的一种三自由度并联机械手腕,其特征在于:可加长约束驱动支链中与动平台连接的转动副的转动中心线与动平台之间的长度。

一种三自由度并联机械手腕

技术领域

[0001] 本发明涉及一种机械手腕,特别涉及一种并联机械手腕。

背景技术

[0002] 采用并联机构作为机械手腕的研究成果较少,目前的机械手腕基本都是采用串联机构。中国专利 CN201010161423.3 公开了一种含防卡死机构的机械手腕,其主要特征在于通过轴承组合实现防卡死功能。中国专利 CN201020698026.5 公开了一种串联结构的隔爆重型机械手腕,其主要特征在于隔爆且能重载。中国专利 CN200810083584.8 公开了一种关节式机械手腕,其主要特征在于采用串联机构组合成关节实现手腕功能。中国专利 CN200510136710.8 公开了一种适合水下作业的机械手腕,其主要特征在于可以在水下进行作业。由于串联机构有累计误差,串联结构机械手腕的末端定位误差较大,且均属于非可控误差。传统机械臂末端安装的机械手腕都是串联机构,其驱动电机一般位于转动副附近,导致机械手腕各构件重量大且运动惯量大。

发明内容

[0003] 本发明目的在于提供一种机构简单重量轻、灵巧度高、精度高的 3 自由度并联机械手腕,其主要包括机座、动平台以及连接它们的一个约束驱动支链和两个结构相同的驱动支链。三个支链两端均呈正三角形对称分布,分别与机座和动平台连接,每个支链的驱动电机均安装在靠近机座一侧的移动副上。约束驱动支链由两个转动副和一个驱动移动副组成,构成 RPR 型串联结构支链,其中驱动移动副的一端通过转动副与机座连接,该驱动移动副的另一端通过另一个转动副与动平台连接,也可以加长上述转动副转动中心线与动平台之间的长度。上述两个转动副的轴线分别平行于机座和动平台的平面,上述转动副的转动角均为 180° 时,其轴线垂直交错且均与驱动移动副的中心线垂直相交。两个结构完全相同的驱动支链由一个万向副、一个驱动移动副和一个球铰组成,构成 UPS 型串联结构支链。其中驱动移动副的一端通过万向副与机座连接,该驱动移动副的另一端通过球铰与动平台连接。两个驱动支链万向副与机座相联的转动轴线共线且垂直于约束驱动支链与机座相联的转动轴线。三个支链的驱动电机的轴线均与其支链的驱动移动副的轴线重合。

[0004] 本发明所采用的机构原型属于 2 转动 1 移动三自由度非对称并联机构,其末端动平台的自由度特性与约束驱动支链末端完全一样,驱动支链对动平台不起约束作用只提供驱动,驱动电机可以布置在每个支链距离机座较近的地方,从而大大减小动平台的重量和惯量。

[0005] 本发明与现有技术相比具有如下优点:

[0006] 1、承载能力强、结构简单紧凑。

[0007] 2、累计误差小、误差可补偿、末端工作空间大。

[0008] 3、灵巧度高,动平台运动情况可以通过约束驱动分支链结构调整实现改变,驱动分支链对动平台运动不施加约束干扰,运动支链少、驱动靠近机座容易控制。

[0009] 4、可以通过改变约束驱动支链与动平台连接转动副轴线到动平台的距离调整机械手腕运动的灵活度。

[0010] 5、可实现机械臂末端附加机械手腕的 2 转动 1 移动三自由度灵活操作要求。

[0011] 6、模块化程度高,可安装在各种机械臂、机器人末端作为末端执行机械手腕作业。

附图说明

[0012] 图 1 是本发明实施例 1 的立体示意简图。

[0013] 图 2 是本发明实施例 2 的立体示意简图。

[0014] 具体实施方式

[0015] 实施例 1

[0016] 在图 1 所示的一种 3 自由度并联机械手腕的立体示意图中,一个约束驱动支链和两个结构相同的驱动支链的两端分别与机座 1 和动平台 10 连接,且连接点均呈正三角形对称分布,每个支链的驱动电机 3、7 均安装在靠近机座一侧的移动副上。约束驱动支链为 RPR 型串联结构,其中驱动移动副 4 的一端通过转动副 2 与机座连接,该驱动移动副的另一端通过转动副 5 与动平台连接。上述两个转动副的轴线分别平行于机座和动平台的平面,上述两个转动副的转动角均为 180° 时,其轴线垂直相错且均与驱动移动副的中心线垂直相交。两个结构完全相同的驱动支链为 UPS 型串联结构,其中驱动移动副 8 的一端通过万向副 6 与机座连接,该驱动移动副的另一端通过球铰 9 与动平台 10 连接。上述万向副与机座相联的转动轴线共线且垂直于约束驱动支链与机座相联的转动轴线。三个支链的驱动电机的轴线均与其支链的驱动移动副的轴线重合。

[0017] 实施例 2

[0018] 在图 2 所示的一种 3 自由度并联机械手腕的立体示意图中,增加了约束驱动支链中转动副 5 的转动中心线与动平台 10 之间的长度,其它构件及其连接关系与图 1 相同。

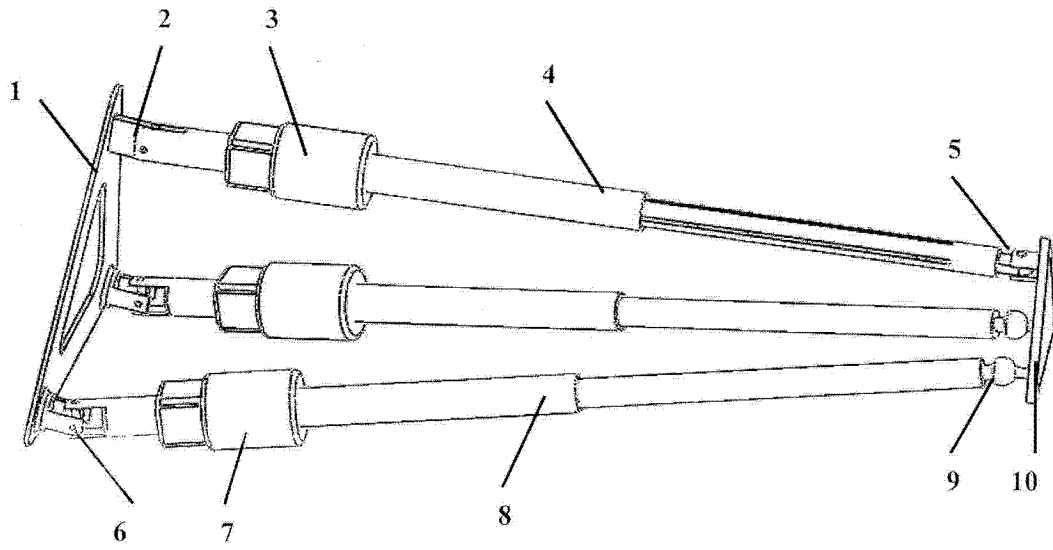


图 1

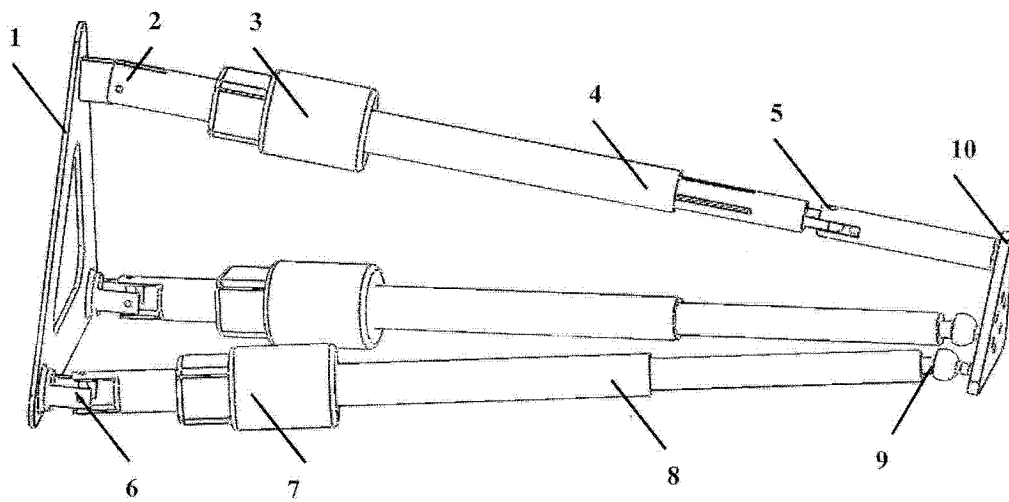


图 2