



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104626124 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201510032844. 9

(22) 申请日 2015. 01. 21

(71) 申请人 江南大学

地址 214122 江苏省无锡市滨湖区蠡湖大道
1800 号

(72) 发明人 曹毅 秦友蕾 周辉 王强

(51) Int. Cl.

B25J 9/00(2006. 01)

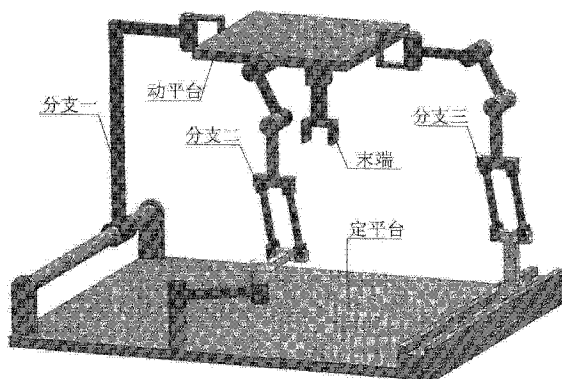
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种 (1T2R)&1T 四自由度解耦混联机构

(57) 摘要

本发明属于机器人领域,特别涉及一种空间解耦混联机构。主要包括一个并联机构(1T2R)和串接在并联机构动平台上的一个移动副 1T,并联机构由定平台、动平台、以及连接定平台和动平台的三个分支。分支一是由一个圆柱副和一个轴线垂直于定平台的转动副及连接它们的连杆组成;分支二由两个轴线垂直定平台转动副和一个平行四边形铰链及两个转动副其轴线相互平行,以及连接它们的连杆组成;分支三由一个移动副和一个平行四边形铰链和两个轴线相互平行转动副及轴线垂直于动平台的转动副,以及连接它们的连杆组成;混联机构末端通过垂直于动平台的移动副与动平台连接。本发明结构稳定,能够实现动平台沿滑槽方向的和垂直于动平台方向的二维移动,绕垂直于定平台轴线及与平行于圆柱导轨轴线的两个转动,各运动解耦,易于控制,承载力强。



1. 一种 (1T2R)&1T 四自由度解耦混联机构,其包括一个并联机构 (1T2R) 和串接在并联机构动平台上的一个移动副 1T,并联机构由定平台、动平台、以及连接定平台和动平台的三个分支。其特征在于:所述定平台两对边安装滑槽、圆柱导轨,所述滑槽的中心线、圆柱导轨轴线与定平台平行,动定平台为长方形。分支一中第一连杆的一端通过轴线平行于定平台的圆柱副与定平台上圆柱导轨连接,第一连杆另一端通过轴线垂直于圆柱副的转动副与动平台连接;分支二中第一个连杆通过轴线垂直于定平台的转动副与定平台连接,连杆的另一端通过转动副与第二个连杆连接,连杆的另一端与平行四边形铰链连接,该平行四边形铰链另一端与第三个连杆连接,第三个连杆另一端通过转动副与第四个连杆连接其轴线平行于平行四边形铰链轴线,连杆另一端通过转动副与动平台连接;分支三中第一连杆的一端通过移动副与定平台滑槽连接,另一端与平行四边形铰链连接其轴线平行于移动副中心线,该平行四边形铰链另一端与第二个连杆连接,连杆另一端通过轴线平行于平行四边形铰链轴线的转动副与第三个连杆连接,第三个连杆另一端通过转动副与第四个连杆连接,连杆四的另一端通过轴线垂直于定平台的转动副与动平台连接;机构末端通过垂直于动平台的移动副与动平台连接。

2. 根据权利要求 1 所述的一种解耦的两移两转四自由度混联机构,其特征在于:上述分支一中与定平台连接的圆柱副为输入驱动;上述分支二中与第二个连杆连接的转动副为输入驱动;上述分支三中与定平台连接的移动副为输入动驱动。与动平台连接的移动副为输入驱动。

3. 根据权利要求 1 所述的一种解耦的两移两转四自由度混联机构,其特征在于:上述分支二中平行四边形铰链可以用一个移动副或一个转动副代替;上述分支三中第三个连杆两端的转动副可以用一个万向铰代替。

一种 (1T2R) & 1T 四自由度解耦混联机构

所属技术领域

[0001] 本发明属于机器人领域,特别涉及一种空间解耦混联机构。

背景技术

[0002] 混联机器人是指:至少包括一个并联机构和一个或多个串联机构按照一定的方式组合在一起的复杂机械系统。混联机器人同时兼具串联机器人工作空间大、易控制,并联机器人结构稳定、刚度大、误差积累少、动态性能好、等各自的优点,同时又能避免单纯串、并联构型缺点,在现代制造业中更具有实用性,已在焊接、喷漆、搬运、汽车装配、医疗等领域得到了应用。

[0003] 少自由度并联机构设计与创新是混联机构的设计一个重要前提,由于混联机器人包涵并联结构,并联机构存在运动耦合性强的问题。混联机器人耦合性的存在使得机构在机构设计、计算分析和运动控制等方面存在着诸多问题。因此,为简化混联机器人的控制过程,提高混联机构的解耦性已经成为机构学研究领域的热点问题。

[0004] 对于三自由度并联机构的解耦性研究取得一些进展,例如,中国专利文献 CN 103358303 A 提出了一种制造成本低、能够实现动平台两个转动和一个移动运动完全解耦,而且易于控制、反应速度快和承载力强。三自由度解耦并联机构的存在为混联解耦机构的发现提供重要的基础,目前国内学者发明了一些四自由度混联机构,例如,中国专利 CN203427028U 发明了一种四自由度混联机器人。上述发明机构虽然机构动平台能实现四自由度运动,但是能实现解耦的混联机构十分稀少,大部分混联机构的解耦性并没有很好解决。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种结构稳定、易于控制、运动解耦的两移两转四自由度混联机构。本发明由一个并联机构 (1T2R) 和连接在并联机构的一个移动副 1T 构成 (1T2R) & 1T 四自由度解耦混联机构。并联机构由定平台、动平台、以及连接定平台和动平台的三个分支。所述定平台两对边安装滑槽、圆柱导轨,所述滑槽的中心线、圆柱导轨轴线与定平台平行,动定平台为长方形。分支一是由一个圆柱副和一个轴线垂直于定平台的圆柱副及连接它们的连杆组成;分支二由两个轴线垂直定平台转动副和一个平行四边形铰链及两个转动副其轴线相互平行,以及连接它们的连杆组成;分支三由一个移动副和一个平行四边形铰链和两个轴线相互平行转动副及轴线垂直于动平台的转动副,以及连接它们的连杆组成;混联机构末端通过垂直于动平台的移动副与动平台连接。

[0006] 分支一中第一连杆的一端通过轴线平行于定平台的圆柱副与定平台上圆柱导轨连接,第一连杆另一端通过轴线垂直于圆柱副的转动副与动平台连接;分支二中第一个连杆通过轴线垂直于定平台的转动副与定平台连接,连杆的另一端通过转动副与第二个连杆连接,连杆的另一端与平行四边形铰链连接,该平行四边形铰链另一端与第三个连杆连接,第三个连杆另一端通过转动副与第四个连杆连接其轴线平行于平行四边形铰链轴线,连杆

另一端通过转动副与动平台连接；分支三中第一连杆的一端通过移动副与定平台滑槽连接，另一端与平行四边形铰链连接其轴线平行于移动副中心线，该平行四边形铰链另一端与第二个连杆连接，连杆另一端通过轴线平行于平行四边形铰链轴线的转动副与第三个连杆连接，第三个连杆另一端通过转动副与第四个连杆连接，连杆四的另一端通过轴线垂直于定平台的转动副与动平台连接；机构末端通过垂直于动平台的移动副与动平台连接。

[0007] 上述分支中，分支一中与定平台连接的圆柱副为输入驱动；第一连杆在圆柱副的驱动下发生转动，并带动平台发生转动；分支二中与第二个连杆连接的转动副为输入驱动，第二连杆在转动副的驱动下发生转动，并带动第三、四连杆发生转动，第四个连杆的转动带动动平台发生转动；分支三中与定平台连接的移动副为输入驱动，第一连杆在移动副的驱动下发生移动，并带动第二、三、四连杆发生移动，第四连杆的移动带动动平台发生移动；与动平台连接的转动副为输入驱动，混联机构末端在移动副的驱动下发生移动。

[0008] 本发明与现有技术相比具有如下优点：

[0009] 1、运动副有低副也有复合运动副，因此结构稳定；

[0010] 2、实现了空间两个移动自由度和两个转动自由度解耦；

[0011] 3、输入驱动与平台相连，这样减少了杆件的负载，具有良好的运动性和稳定性。

附图说明

[0012] 图 1 是本发明的立体示意简图。

[0013] 图 2 整体示意结构简图。

具体实施方式

[0014] 在图 2 所示的一种两移两转四自由度解耦空间混联机构示意图中，定平台 1 动平台 6 为长方形结构，该定平台 1 的底边布有圆柱导轨 2 和滑槽 16，导轨 2 轴线和滑槽 16 中心线与定平台平行；分支一中的第一连杆 4 的一端通过圆柱副 3 与定平台 1 上圆柱导轨 2 连接，该连杆 4 的另一端通过转动副 5 与动平台 6 连接；分支二中的第一连杆 8 的一端通过转动副 7 与定平台 1 连接，该连杆 8 的另一端通过转动副 9 与第二个连杆 10 连接，连杆 10 的另一端与平行四边形铰链 11 连接，铰链 11 另一端与第三个连杆 12 连接，连杆 12 另一端通过转动副 13 与第四个连杆 14 连接，连杆 14 的另一端通过转动副 15 与动平台 6 连接；分支三中的第一连杆 18 的一端通过移动副 17 与定平台上滑槽 16 连接，该连杆 18 的另一端与平行四边形铰链 19 连接，铰链 19 另一端与第二个连杆 20 连接，连杆 20 另一端通过转动副 21 与第三个连杆的 22 一端连接，连杆 22 的另一端通过转动副 23 与第四连杆 24 连接，连杆 24 另一端通过转动副 25 与动平台 6 连接；机构末端 28 通过移动副 27 与动平台 6 连接。

[0015] 分支一中的圆柱副 3 的中心线平行于定平台 1 所在平面，运动副 3、5 轴线相互垂直，与动平台连接的转动副轴线垂直于定平台 1；分支二中转动的副 7 的轴线垂直定平台，转动副 9 轴线平行于转动副 7 的轴线，平行四边形铰链 11、转动副 13、15 轴线相互平行且平行于分支一中圆柱副 3 的轴线垂直于转动副 5、7、9 轴线；分支三中移动副 17 中心线平行于定平台 1 和圆柱副 3 及转动副 13、15 轴线，平行四边形铰链 19、转动副 21、23 线相互平行且平行于移动副 17 心线，与动平台连接的转动副 25 轴线垂直定平台平行于转动副 5、7、9 轴线；

移动副 27 中心线垂直于动平台 6。

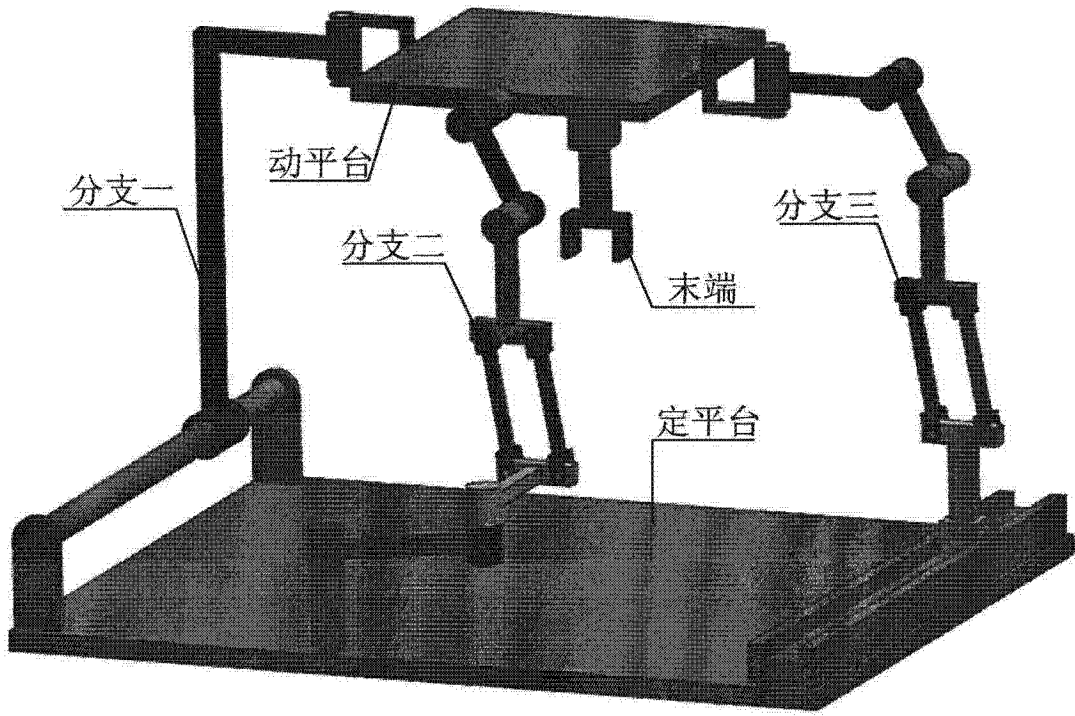


图 1

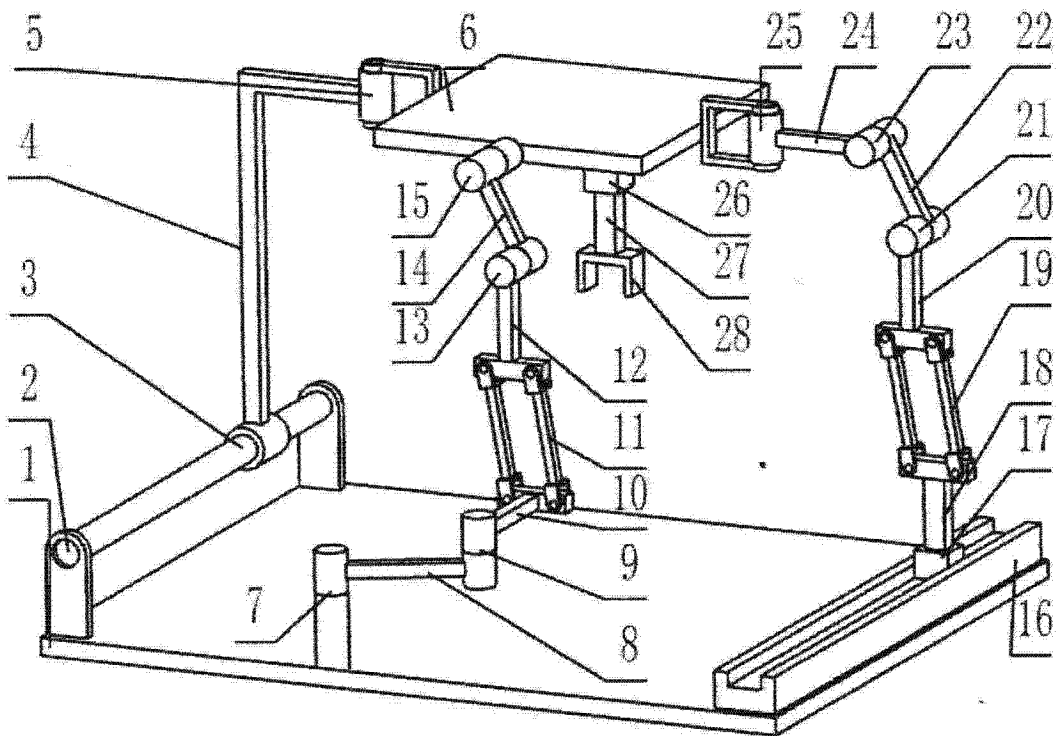


图 2