



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109015602 A

(43)申请公布日 2018.12.18

(21)申请号 201810997298.6

(22)申请日 2018.08.29

(71)申请人 燕山大学

地址 066000 河北省秦皇岛市海港区河北大街西段438号

(72)发明人 李艳文 王森 梁文龙 齐兆旭 钟铭

(74)专利代理机构 北京孚睿湾知识产权代理事务所(普通合伙) 11474

代理人 舒丽亚

(51)Int.Cl.

B25J 9/00(2006.01)

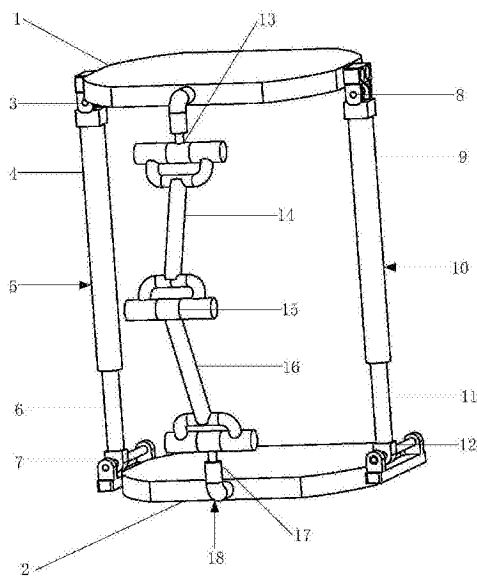
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

三平移2CPR-URU并联机构

(57)摘要

本发明涉及一种三平移2CPR-URU并联机构,包括动平台、定平台以及连接动平台和定平台的运动支链,运动支链包括第一运动支链、第二运动支链和第三运动支链,第一运动支链和第二运动支链对称设置,第三运动支链位于第一运动支链和第二运动支链之间,第一运动支链和第二运动支链结构相同,均包括运动支链套杆、滑杆和圆柱副,运动支链套杆的第一端与动平台铰接,第一运动支链套杆和滑杆连接构成移动副,第一滑杆的第二端通过第一圆柱副与定平台连接;第三运动支链包括连杆、万向铰和第三转动副,两个连杆的一端通过第三转动副相互连接,连杆的另一端通过万向铰分别与动平台和定平台连接。本发明的并联机构结构简单、运动副数量少、结构紧凑且运行速度高。



1. 一种三平移2CPR-URU并联机构,包括动平台、定平台以及连接所述动平台和定平台的运动支链,其特征在于:所述运动支链包括第一运动支链、第二运动支链和第三运动支链,所述第一运动支链和第二运动支链对称设置,所述第三运动支链位于所述第一运动支链和第二运动支链之间,

所述第一运动支链包括第一运动支链套杆、第一滑杆和第一圆柱副,所述第一运动支链套杆的第一端与所述动平台铰接,所述第一运动支链套杆的第二端与所述第一滑杆的第一端连接,所述第一运动支链套杆和第一滑杆构成移动副,所述第一滑杆的第二端通过所述第一圆柱副与所述定平台连接;

所述第二运动支链包括第二运动支链套杆、第二滑杆和第二圆柱副,所述第二运动支链套杆的第一端与所述动平台铰接,所述第二运动支链套杆的第二端与所述第二滑杆的第一端连接,所述第二运动支链套杆和第二滑杆构成移动副,所述第二滑杆的第二端通过所述第二圆柱副与所述定平台连接;

所述第三运动支链包括第一连杆、第二连杆、第一万向铰、第二万向铰和第三转动副,所述第一连杆的第一端通过所述第一万向铰与所述动平台连接,所述第一连杆的第二端通过所述第三转动副与所述第二连杆的第一端铰接,所述第二连杆的第二端通过所述第二万向铰与所述定平台连接。

2. 根据权利要求1所述的三平移2CPR-URU并联机构,其特征在于:所述第一运动支链套杆的第一端通过第一转动副与所述动平台铰接,所述第二运动支链套杆的第一端通过第二转动副与所述动平台铰接。

3. 根据权利要求2所述的三平移2CPR-URU并联机构,其特征在于:所述第一转动副与所述第一圆柱副的轴线平行,所述第二转动副与所述第二圆柱副的轴线平行。

4. 根据权利要求1所述的三平移2CPR-URU并联机构,其特征在于:所述第三转动副、所述第一万向铰远离所述动平台的转动副轴线和所述第二万向铰远离所述定平台的转动副的轴线相互平行。

5. 根据权利要求4所述的三平移2CPR-URU并联机构,其特征在于:所述第二万向铰的靠近所述定平台的转动副的轴线与所述定平台垂直,所述第二万向铰的远离所述定平台的转动副与所述第一圆柱副和第二圆柱副的轴向垂直。

三平移2CPR-URU并联机构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种并联机构,特别涉及一种三平移2CPR-URU并联机构。

背景技术

[0002] 并联机构是与串联机构相对的一类机械结构,与类似人臂的串联机构不同,并联机构是由多个并行运动链构成的闭链机械结构,包括一个定平台、一个动平台和连接它们的多条运动子链。并联机构与串联机构相比具有刚度大、结构紧凑、累计误差小、动态性能好等优点。并联机构分为六自由度并联机构和少自由度并联机构。六自由度的并联机构存在运动耦合性强、运动学正解复杂、工作空间小等显著缺点,并且在很多应用领域中,并不需要六自由度。为了避开上述缺点和降低成本,人们已经开始探索少自由度的并联机构,尤其是三平移并联机构。

[0003] 三平移并联机构较六自由度并联机构相比结构简单,成本低,控制相对容易,应用相当广泛,如航空三维防震射击平台、三维装配机器人、三维坐标测量机、三维传感器、3D打印等领域。现有的三平移并联机构存在机械结构复杂、运动副数目较多、工作空间较小、末端执行器惯性大而导致机构运行速度不高的这些问题。

发明内容

[0004] 针对现有技术的不足,本发明提供一种三平移2CPR-URU并联机构,结构简单、运动副数目少、工作空间大、结构紧凑、运行速度快并且能实现空间三维平动。

[0005] 本发明是这样实现的:

[0006] 一种三平移2CPR-URU并联机构,包括动平台、定平台以及连接所述动平台和定平台的运动支链,所述运动支链包括第一运动支链、第二运动支链和第三运动支链,所述第一运动支链和第二运动支链对称设置,所述第三运动支链位于所述第一运动支链和第二运动支链之间,所述第一运动支链包括第一运动支链套杆、第一滑杆和第一圆柱副,所述第一运动支链套杆的第一端与所述动平台铰接,所述第一运动支链套杆的第二端与所述第一滑杆的第一端连接,所述第一运动支链套杆和第一滑杆构成移动副,所述第一滑杆的第二端通过所述第一圆柱副与所述定平台连接;所述第二运动支链包括第二运动支链套杆、第二滑杆和第二圆柱副,所述第二运动支链套杆的第一端与所述动平台铰接,所述第二运动支链套杆的第二端与所述第二滑杆的第一端连接,所述第二运动支链套杆和第二滑杆构成移动副,所述第二滑杆的第二端通过所述第二圆柱副与所述定平台连接;所述第三运动支链包括第一连杆、第二连杆、第一万向铰、第二万向铰和第三转动副,所述第一连杆的第一端通过所述第一万向铰与所述动平台连接,所述第一连杆的第二端通过所述第三转动副与所述第二连杆的第一端铰接,所述第二连杆的第二端通过所述第二万向铰与所述定平台连接。

[0007] 优选的,所述第一运动支链套杆的第一端通过第一转动副与所述动平台铰接,所述第二运动支链套杆的第一端通过第二转动副与所述动平台铰接。

[0008] 优选的,所述第一转动副与所述第一圆柱副的轴线平行,所述第二转动副与所述

第二圆柱副的轴线平行。

[0009] 优选的,所述第三转动副、所述第一万向铰远离所述动平台的转动副轴线和所述第二万向铰远离所述定平台的转动副的轴线相互平行。

[0010] 优选的,所述第二万向铰的靠近所述定平台的转动副的轴线与所述定平台垂直,所述第二万向铰的远离所述定平台的转动副与所述第一圆柱副和第二圆柱副的轴向垂直。

[0011] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0012] (1) 本发明的三平移2CPR-URU并联机构的分支结构简单、运动副数目少、结构紧凑、运动速度快并且能够实现空间三维平动。

[0013] (2) 本发明的并联机构的运动副配置简单、运动副均为低副,制造成本低。

[0014] (3) 本发明属于非对称并联机构,与对称的并联机构相比工作空间较大,运动灵活性好。

[0015] (4) 本发明的并联机构的驱动副全部放置于固定平台上,大大减少了并联机构整体的运动惯性,从而实现机构的高速运动。

附图说明

[0016] 图1为本发明的三平移2CPR-URU并联机构的结构示意图。

具体实施方式

[0017] 以下将参考附图详细说明本发明的示例性实施例、特征和性能方面。附图中相同的附图标记表示功能相同或相似的元件。尽管在附图中示出了实施例的各种方面,但是除非特别指出,不必按比例绘制附图。

[0018] 一种三平移2CPR-URU并联机构,包括动平台1、定平台2以及连接动平台1和定平台2的运动支链,运动支链包括第一运动支链5、第二运动支链10和第三运动支链18,第一运动支链5和第二运动支链10对称设置,即两个CPR、CPR分支分别由圆柱副C、移动副P和转动副R构成,第三运动支链18位于第一运动支链5和第二运动支链10之间,第三运动支链18为URU,动平台1和定平台2通过第一运动支链5、第二运动支链10和第三运动支链18传动相连,即通过2CPR-URU传动相连。

[0019] 第一运动支链5包括第一运动支链套杆4、第一滑杆6和第一圆柱副7,第一运动支链套杆4的第一端与动平台1铰接,第一运动支链套杆4的第二端与第一滑杆6的第一端连接,第一运动支链套杆4和第一滑杆6构成移动副P,第一滑杆6的第二端通过第一圆柱副7与定平台2连接;第二运动支链10包括第二运动支链套杆9、第二滑杆11和第二圆柱副12,第二运动支链套杆9的第一端与动平台1铰接,第二运动支链套杆9的第二端与第二滑杆11的第一端连接,第二运动支链套杆9和第二滑杆11构成移动副P,第二滑杆11的第二端通过第二圆柱副12与定平台2连接;第三运动支链18包括第一连杆14、第二连杆16、第一万向铰13、第二万向铰17和第三转动副15,第一连杆14的第一端通过第一万向铰13与动平台1连接,第一连杆14的第二端通过第三转动副15与第二连杆16的第一端铰接,第二连杆16的第二端通过第二万向铰17与定平台2连接,其中,第一万向铰13和第二万向铰17为U,第三转动副为URU结构中的R。

[0020] 优选的,第一运动支链套杆4的第一端通过第一转动副3与动平台1铰接,第二运动

支链套杆9的第一端通过第二转动副8与动平台1铰接。第一转动副3与第一圆柱副7的轴线平行,第二转动副8与第二圆柱副12的轴线平行。

[0021] 优选的,第三转动副15、第一万向铰13远离动平台1的转动副轴线和第二万向铰17远离定平台2的转动副的轴线相互平行。第二万向铰17的靠近定平台2的转动副的轴线与定平台2垂直,第二万向铰17的远离定平台2的转动副与第一圆柱副7和第二圆柱副12的轴向垂直。

[0022] 以应用在基于并联机构的3D打印机为例,通过在第一圆柱副7和第二圆柱副12的移动副处添加电动推杆作为驱动,在电动推杆的驱动作用下,第一运动支链的第一滑杆6和第二运动支链的第二滑杆11与定平台2之间发生相对位移,使得第一运动支链5、第二运动支链10与定平台2之间的相对位置发生变化。在靠近定平台2的万向铰的转动副处添加伺服电机驱动机构,在旋转电机的驱动作用下,第二连杆16与机架之间发生相对转动,使得第三运动支链18与定平台2之间的相对位置发生变化,带动安装在动平台1上的打印头按照控制轨迹运动,实现三个坐标轴方向的平移。打印头可从上一打印点沿着任意曲线移动至下一打印点,打印头移动速度快,动作精度高。

[0023] 本发明的并联机构不仅限于在3D打印机的应用,还可应用在航空三维防震射击平台、三维装配机器人、三维坐标测量机、三维传感器等多种领域。

[0024] 综上,本发明具有以下优点:

[0025] 本发明的三平移2CPR-URU并联机构的分支结构简单、运动副数目少、结构紧凑、运动速度高并且能够实现空间三维平动的并联结构。本发明的并联机构的运动副配置简单、运动副均为低副,制造成本低。本发明属于非对称并联机构,与对称的并联机构相比工作空间较大,运动灵活性好。本发明的并联机构的驱动副全部放置于固定平台上,大大减少了并联机构整体的运动惯性,从而实现机构的高速运动。

[0026] 最后应说明的是:以上所述的各实施例仅用于说明本发明技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或全部技术特征进行等同替换;而这些修改或替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

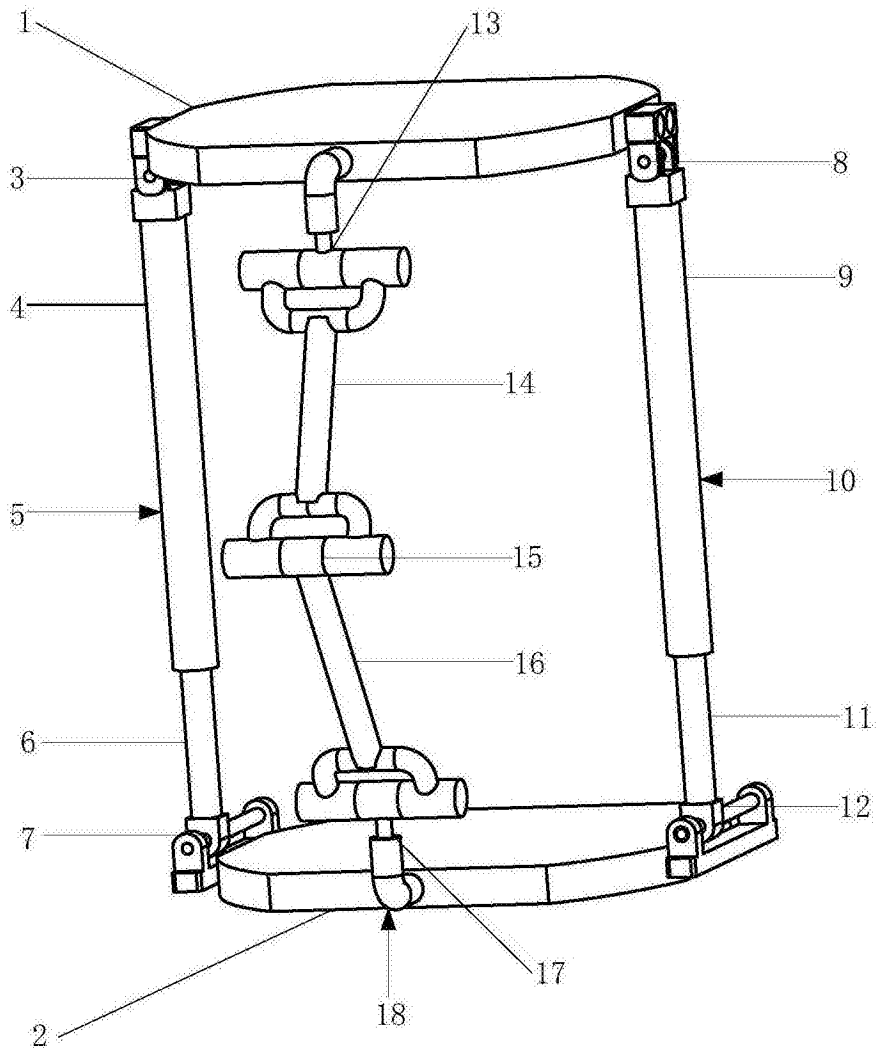


图1