



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110000757 A

(43)申请公布日 2019.07.12

(21)申请号 201910257083.5

(22)申请日 2019.04.01

(71)申请人 西安工程大学

地址 710048 陕西省西安市金花南路19号

(72)发明人 刘伟

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

代理人 燕肇琪

(51)Int.Cl.

B25J 9/00(2006.01)

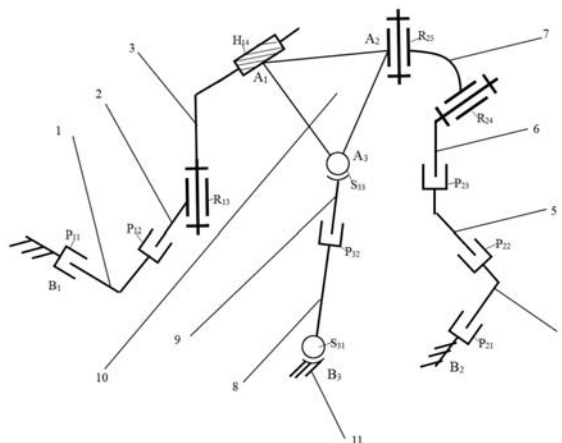
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

具有两移动一转动和两移动一螺旋运动模式的并联机构

(57)摘要

本发明公开的具有两移动一转动和两移动一螺旋运动模式的并联机构,包括有动平台10和定平台11,动平台10分别通过第一支链、第二支链、第三支链与定平台11连接。本发明的三自由度并联机构,解决了现有并联机构结构单一,不能满足复杂境况下工作需求的问题。



1. 具有两移动一转动和两移动一螺旋运动模式的并联机构,其特征在于,包括有动平台(10)和定平台(11),所述动平台(10)分别通过第一支链、第二支链、第三支链与定平台(11)连接。

2. 根据权利要求1所述的具有两移动一转动和两移动一螺旋运动模式的并联机构,所述第一支链包括有依次连接的移动副 P_{11} 、第一连杆(1)、移动副 P_{12} 、第二连杆(2)、转动副 R_{13} 、第三连杆(3)及螺旋副 H_{14} ,所述移动副 P_{11} 还与定平台(11)连接,所述螺旋副 H_{14} 还与动平台(10)连接。

3. 根据权利要求2所述的具有两移动一转动和两移动一螺旋运动模式的并联机构,其特征不在于,所述移动副 P_{11} 上连接有液压驱动电机。

4. 根据权利要求1所述的具有两移动一转动和两移动一螺旋运动模式的并联机构,其特征不在于,所述第二支链包括有依次连接的移动副 P_{21} 、第四连杆(4)、移动副 P_{22} 、第五连杆(5)、移动副 P_{23} 、第六连杆(6)、转动副 R_{24} 、第七连杆(7)及转动副 R_{25} ,所述移动副 P_{21} 还与定平台(11)连接,所述转动副 R_{25} 还与动平台(10)连接。

5. 根据权利要求4所述的具有两移动一转动和两移动一螺旋运动模式的并联机构,其特征不在于,所述移动副 P_{21} 上连接有液压驱动电机。

6. 根据权利要求5所述的具有两移动一转动和两移动一螺旋运动模式的并联机构,其特征不在于,所述移动副 P_{22} 上连接有液压驱动电机。

7. 根据权利要求1所述的具有两移动一转动和两移动一螺旋运动模式的并联机构,其特征不在于,所述第三支链包括有依次连接的球副 S_{31} 、第八连杆(8)、移动副 P_{32} 、第九连杆(9)及球副 S_{33} ,所述球副 S_{31} 还与定平台(11)连接,所述球副 S_{33} 还与动平台(10)连接。

8. 根据权利要求7所述的具有两移动一转动和两移动一螺旋运动模式的并联机构,其特征不在于,所述移动副 P_{32} 上连接有液压驱动电机。

具有两移动一转动和两移动一螺旋运动模式的并联机构

技术领域

[0001] 本发明属于机器人技术领域,具体涉及一种具有两移动一转动和两移动一螺旋运动模式的并联机构。

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、运动模拟器以及多维力传感器等行业领域获得广泛应用。并联机构具有2、3、4、5或6个自由度,目前,对6个自由度并联机构的研究较为全面和深入,但并联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的优势。

[0003] 具有多种运动模式的并联机构,在机构奇异位形下,具有运动分岔的特性,可以通过较少的驱动副和支链实现多种运动模式,从而适应多种不同的工作需要。并且这类机构的运动模式变换,不需要对机构进行重新组装,运动模式的变换速度快、过程简便。目前,具有两移动一转动(2T1R)、两移动一螺旋运动(2T1H),且螺旋副轴线与该移动平面不垂直,这类三自由度并联机构比较少见。这类新型并联机构能够适应多种不同的运动方式,适应多种境况下的工作,在运动仿真、机器装配、分拣抓取、钻凿作业等领域具有一定的应用前景。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种具有两移动一转动和两移动一螺旋运动模式的并联机构,解决了现有并联机构结构单一,不能满足复杂境况下工作需求的问题。

[0005] 本发明所采用的技术方案是,具有两移动一转动和两移动一螺旋运动模式的并联机构,包括有动平台10和定平台11,动平台10分别通过第一支链、第二支链、第三支链与定平台11连接。

[0006] 本发明的特征还在于,

[0007] 第一支链包括有依次连接的移动副 P_{11} 、第一连杆1、移动副 P_{12} 、第二连杆2、转动副 R_{13} 、第三连杆3及螺旋副 H_{14} ,移动副 P_{11} 还与定平台11连接,螺旋副 H_{14} 还与动平台10连接。

[0008] 移动副 P_{11} 上连接有液压驱动电机。

[0009] 第二支链包括有依次连接的移动副 P_{21} 、第四连杆4、移动副 P_{22} 、第五连杆5、移动副 P_{23} 、第六连杆6、转动副 R_{24} 、第七连杆7及转动副 R_{25} ,移动副 P_{21} 还与定平台11连接,转动副 R_{25} 还与动平台10连接。

[0010] 移动副 P_{21} 上连接有液压驱动电机。

[0011] 移动副 P_{22} 上连接有液压驱动电机。

[0012] 第三支链包括有依次连接的球副 S_{31} 、第八连杆8、移动副 P_{32} 、第九连杆9及球副 S_{33} ,球副 S_{31} 还与定平台11连接,球副 S_{33} 还与动平台10连接。

[0013] 移动副 P_{32} 上连接有液压驱动电机。

[0014] 本发明的有益效果是,解决了现有并联机构结构单一,不能满足复杂境况下工作需求的问题。本发明的并联机构通过三条支链的设置,在一定条件下通过控制第一、二、三支链中的移动副和辅助移动副使得该并联机构实现不同的运动模式,即包括二移动一转动(2T1R)、两移动一螺旋运动(2T1H)能够适用到运动仿真、机器装配、分拣抓取、并联机床、钻凿作业等领域。

附图说明

[0015] 图1是本发明的具有两移动一转动和两移动一螺旋运动模式的并联机构初始位形示意图;

[0016] 图2是本发明的具有两移动一转动和两移动一螺旋运动模式的并联机构2T1R运动模式位形示意图;

[0017] 图3是本发明的具有两移动一转动和两移动一螺旋运动模式的并联机构2T1H运动模式位形示意图。

[0018] 图中,1.第一连杆,2.第二连杆,3.第三连杆,4.第四连杆,5.第五连杆,6.第六连杆,7.第七连杆,8.第八连杆,9.第九连杆,10.动平台,11.定平台。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0020] 本发明具有两移动一转动和两移动一螺旋运动模式的并联机构,如图1所示,包括有动平台10和定平台11,动平台10分别通过第一支链、第二支链、第三支链与定平台11连接;定义动平台10与第一支链连接处为 A_1 ,定义动平台10与第二支链连接处为 A_2 ,定义动平台10与第三支链连接处为 A_3 。定义定平台11与第一支链连接处为 B_1 ,定义定平台11与第二支链连接处为 B_2 ,定义定平台11与第三支链连接处为 B_3 。动平台10为 A_1 、 A_2 、 A_3 所处平面;定平台11为 B_1 、 B_2 、 B_3 所处平面。

[0021] 第一支链包括有依次连接的移动副 P_{11} 、第一连杆1、移动副 P_{12} 、第二连杆2、转动副 R_{13} 、第三连杆3及螺旋副 H_{14} ,移动副 P_{11} 还与定平台11连接,螺旋副 H_{14} 还与动平台10连接;

[0022] 第二支链包括有依次连接的移动副 P_{21} 、第四连杆4、移动副 P_{22} 、第五连杆5、移动副 P_{23} 、第六连杆6、转动副 R_{24} 、第七连杆7及转动副 R_{25} ,移动副 P_{21} 还与定平台11连接,转动副 R_{25} 还与动平台10连接;

[0023] 第三支链包括有依次连接的球副 S_{31} 、第八连杆8、移动副 P_{32} 、第九连杆9及球副 S_{33} ,球副 S_{31} 还与定平台11连接,球副 S_{33} 还与动平台10连接。

[0024] 移动副 P_{11} 上连接有液压驱动电机。

[0025] 移动副 P_{21} 上连接有液压驱动电机。

[0026] 移动副 P_{22} 上连接有辅助液压驱动电机,该电机在机构运动模式变换时工作,移动副 P_{22} 为辅助移动副。

[0027] 移动副 P_{32} 上连接有液压驱动电机。

[0028] 本发明的并联机构,在图1所示的位形下,并联机构具有4个瞬时自由度,移动副 P_{11} 与移动副 P_{22} 的移动方向平行,移动副 P_{12} 与移动副 P_{21} 的移动方向平行,转动副 R_{13} 的轴线与移动副 P_{11} 、移动副 P_{12} 的移动方向垂直,螺旋副 H_{14} 的轴线方向为空间一般方向,移动副 P_{23} 的轴

线与移动副P₂₁、移动副P₂₂的移动方向垂直,转动副R₂₄的转动轴线与螺旋副H₁₄的螺旋轴线平行,转动副R₂₅的转动轴线与转动副R₁₃的转动副轴线平行,转动副R₂₅的轴线方向与移动副P₂₃的移动方向平行。

[0029] 本发明的并联机构,在图1所示的机构位形下,该并联机构具有4个瞬时自由度,移动副P₁₁、移动副P₂₁、移动副P₂₂及移动副P₃₂上均连接有液压驱动电机,能够控制驱动移动副P₁₁、移动副P₂₁、移动副P₂₂、移动副P₃₂,使得机构运动到图2所示的机构位形。

[0030] 在此位形下,螺旋副H₁₄的轴线和转动副R₂₄不平行,此位形下,机构具有2T1R运动模式。控制驱动移动副P₁₁、移动副P₂₁、移动副P₃₂实现机构在2T1R运动模式下机构的控制。

[0031] 本发明的并联机构,在图1所示的机构位形下,该并联机构具有4个瞬时自由度,控制驱动移动副P₁₁、移动副P₂₁、移动副P₂₂、移动副P₃₂,使得机构运动到图3所示的机构位形。

[0032] 在此位形下,螺旋副H₁₄的轴线和转动副R₂₄平行,转动副R₁₃的轴线与转动副R₂₅的轴线方向不平行,此位形下,机构具有2T1H运动模式。控制驱动移动副P₁₁、移动副P₂₁、移动副P₃₂实现机构在2T1H运动模式下机构的控制。

[0033] 本发明的并联机构通过三条支链的设置,在一定条件下通过控制3个移动副和1个辅助移动副,能够使得该并联机构实现不同的运动模式,即包括两移动一转动(2T1R)、两移动一螺旋运动(2T1H),能够适用到运动仿真、机器装配、分拣抓取、并联机床、钻凿作业等领域。

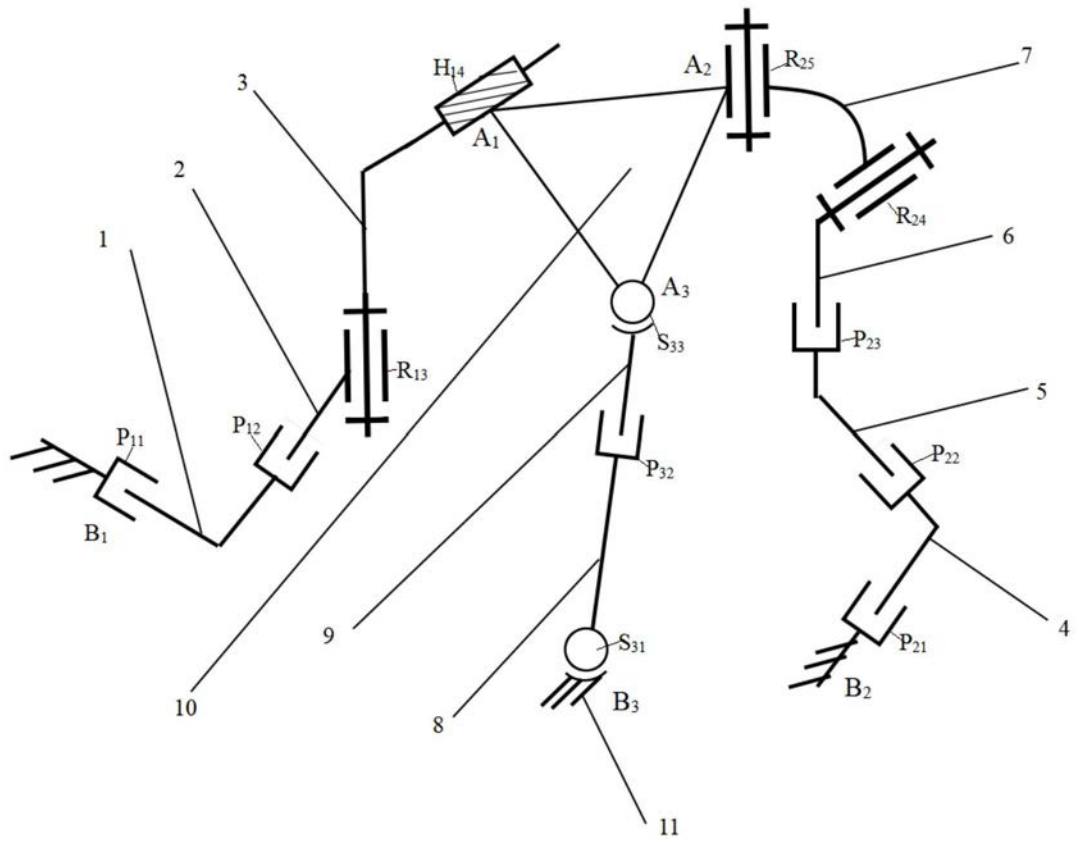


图1

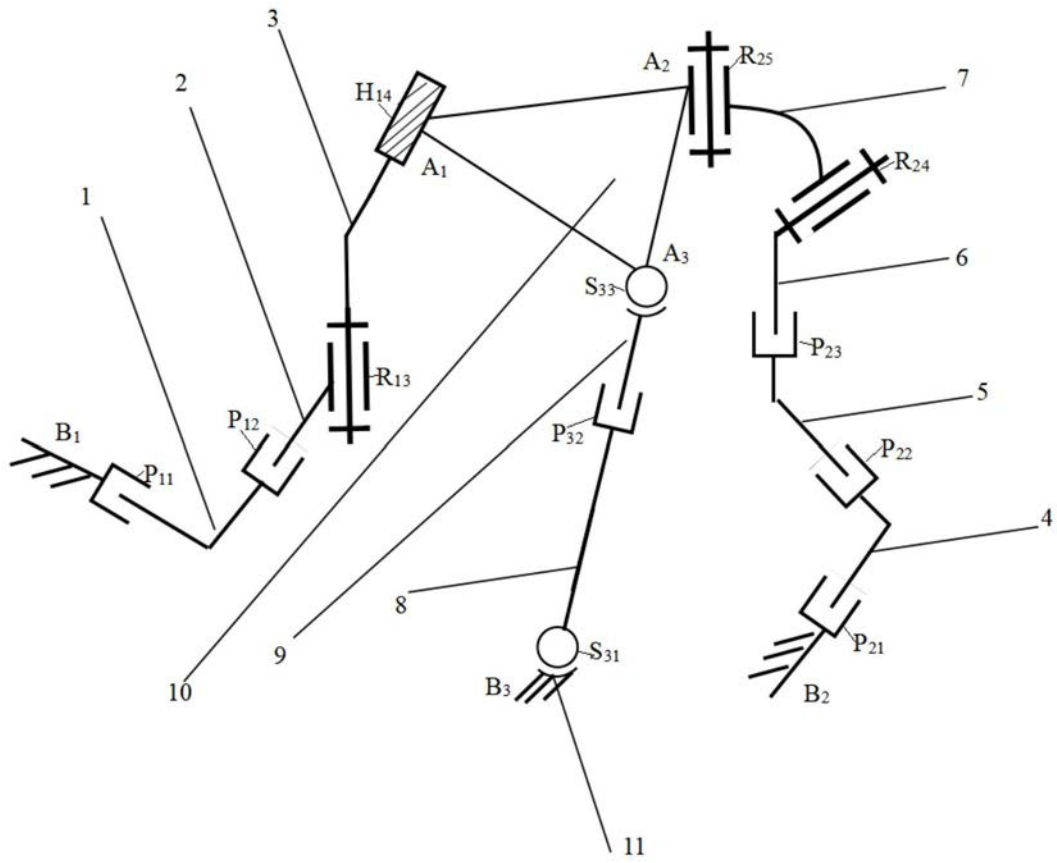


图2

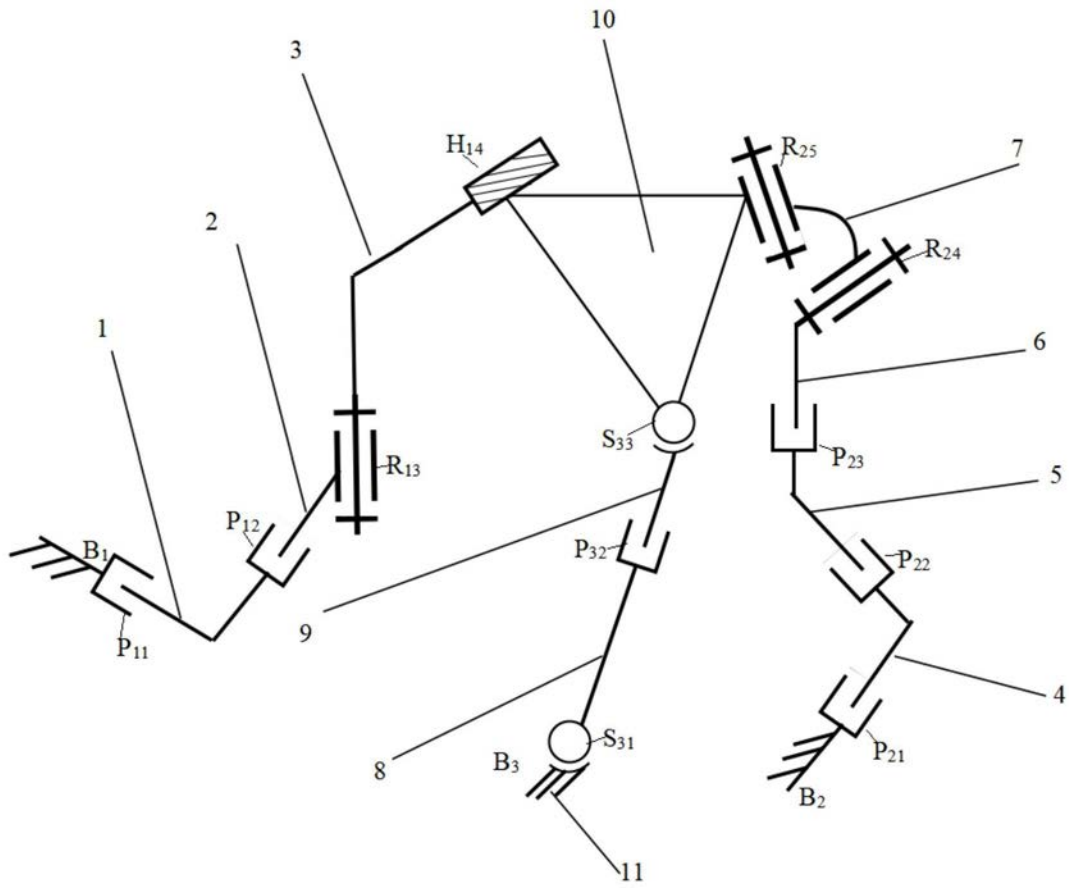


图3