



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107283400 A

(43)申请公布日 2017. 10. 24

(21)申请号 201710470323.0

(22)申请日 2017.06.20

(71)申请人 北京交通大学

地址 100044 北京市海淀区西直门外上园
村3号

(72)发明人 曲海波 张程煜 张传亮 郭盛

(74)专利代理机构 北京卫平智业专利代理事务
所(普通合伙) 11392

代理人 董琪

(51)Int.Cl.

B25J 9/00(2006.01)

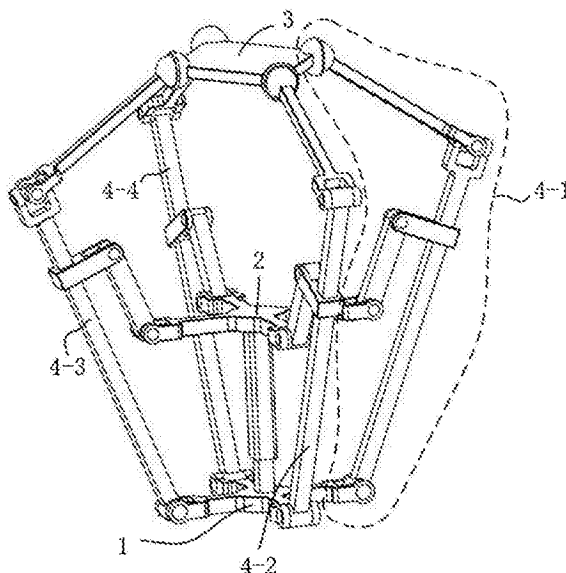
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种相对自由度为四的结构冗余并联机器人机构

(57)摘要

一种相对自由度为四的结构冗余并联机器人机构,涉及机器人技术领域,该机构结构相对简单、易生产加工,减少了机构的奇异位形并改善了机构的力传递性能,可用于复杂曲面加工、运动模拟等领域。该机构包括基座(1),中间平台(2),动平台(3),第一至第四支链组件(4-1,4-2,4-3,4-4)。机构通过第一、第二、第三、第四支链组件(4-1、4-2、4-3、4-4)与基座(1)、中间平台(2)和动平台(3)连接构成。在本机构中,驱动副为各支链组件(4-1、4-2、4-3、4-4)及中间平台(2)上的移动副,驱动方式可选用滚珠丝杠(图中省略);动平台(3)作为末端执行器,当驱动副运动时,动平台(3)作两转动两移动四自由度运动。



1. 一种相对自由度为四的结构冗余并联机器人机构, 该并联机器人机构包括: 基座 (1), 中间平台 (2), 动平台 (3), 第一至第四支链组件 (4-1, 4-2, 4-3, 4-4)。

第一支链组件包括: 连架杆 (6-1), 滑块 (7-1), 连杆 (11-1), 球副杆 (9-1), 十字轴 (8-1), 第一螺栓 (5-1), 第五螺栓 (10-1), 第九螺栓 (12-1)。

构成第一支链组件的零部件间的连接: 滑块 (7-1) 方形孔一端嵌套在连架杆 (6-1) 中形成移动副, 滑块 (7-1) 圆形孔一端与连杆 (11-1) 通过螺栓 (10-1) 连接形成转动副, 连架杆 (6-1) U形端与球副杆 (9-1) U形端通过十字轴 (8-1) 连接形成虎克铰。

第二支链包括: 连架杆 (6-2), 滑块 (7-2), 连杆 (11-2), 球副杆 (9-2), 第一螺栓 (5-2), 第五螺栓 (10-2), 第九螺栓 (12-2), 第十三螺栓 (13-2)。

构成第二支链组件的零部件间的连接: 滑块 (7-2) 方形孔一端嵌套在连架杆 (6-2) 中形成移动副, 滑块 (7-2) 圆形孔一端与连杆 (11-2) 通过螺栓 (10-2) 连接形成转动副, 连架杆 (6-2) 一端与球副杆 (9-2) U形端通过螺栓 (13-2) 连接形成转动副。

第三 (4-3) 和第一支链组件 (4-1) 完全相同, 第四 (4-4) 和第二支链组件 (4-1) 完全相同。

2. 一种相对自由度为四的结构冗余并联机器人机构通过第一、第二、第三、第四支链组件 (4-1、4-2、4-3、4-4) 与基座 (1)、中间平台 (2) 和动平台 (3) 连接构成: 中间平台 (2) 的滑槽与基座 (1) 的一端形成移动副配合, 第一支链组件 (4-1) 的连架杆 (6-1) 的圆形孔端与基座 (1) 通过螺栓 (5-1) 连接形成转动副, 第一支链组件 (4-1) 的连杆 (11-1) 的另一端与中间平台 (2) 通过螺栓 (12-1) 连接形成转动副, 第一支链组件 (4-1) 的球副杆 (9-1) 的球形铰链与动平台 (3) 形成球副配合。

第二、第三、第四支链组件 (4-2、4-3、4-4) 与基座 (1)、中间平台 (2) 和动平台 (3) 的连接方式与第一支链组件 (4-1) 完全相同。

在本机构中, 驱动副为各支链组件 (4-1、4-2、4-3、4-4) 及中间平台 (2) 上的移动副, 驱动方式可选用滚珠丝杠 (图中省略); 动平台 (3) 作为末端执行器, 当驱动副运动时, 动平台 (3) 作两转动两移动四自由度运动。

一种相对自由度为四的结构冗余并联机器人机构

技术领域

[0001] 本发明涉及机器人技术领域,特别涉及一种相对自由度为四的结构冗余并联机器人机构。

背景技术

[0002] 并联式机器人机构由于其具有刚度大、运动精度高、动态响应性能好、机构运动学逆解容易的优点,得到了国内和国外学术界以及工程界的广泛关注。几十年来,学者们不断致力于新型并联机器人构型的研发,其中,相对自由度为四的结构冗余并联机构是其中重要的一类,可应用于复杂曲面加工、运动模拟等领域。现有的四自由度并联机构多存在结构太复杂、生产加工难的特点,限制了机构的应用。因此,提出一种结构相对简单、易生产加工的四自由度并联机构很有必要。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是克服背景技术存在的不足,提供一种相对自由度为四的结构冗余并联机器人机构,实现工作平台在空间两个转动和两个平动的位姿变换,该并联机构应具有减少机构的奇异位形并改善机构的力传递性能等优点。

[0004] 本发明解决其技术问题采用的技术方案是:

[0005] 一种相对自由度为四的结构冗余并联机器人机构,该并联机器人机构包括:基座,第一至第四支链组件,中间平台,动平台。

[0006] 第一支链组件包括:连架杆,滑块,球副杆,连杆,螺栓,十字轴。

[0007] 构成第一支链组件的零部件间的连接:滑块方形孔一端嵌套在连架杆中形成移动副,滑块圆形孔一端与连杆通过螺栓连接形成转动副,连架杆U形端与球副杆U形端端通过十字轴连接形成虎克铰。

[0008] 第二支链组件包括:连架杆,滑块,球副杆,连杆,螺栓。

[0009] 构成第二支链组件的零部件间的连接:滑块方形孔一端嵌套在连架杆中形成移动副,滑块圆形孔一端与连杆通过螺栓连接形成转动副,连架杆一端与球副杆U形端通过螺栓连接形成转动副。

[0010] 第三支链组件和第一支链组件完全相同,第四支链组件和第二支链组件完全相同。

[0011] 本机构通过第一、第二、第三、第四支链组件与基座、中间平台和动平台连接构成:中间平台的滑槽与基座的一端形成移动副配合,第一支链组件的连架杆的圆形孔一端与基座通过螺栓连接形成转动副,第一支链组件的连杆的另一端与中间平台通过螺栓连接形成转动副,第一支链组件的球副杆的球形铰链与动平台形成球副配合。

[0012] 第二、第三、第四支链组件与基座、中间平台、动平台的连接方式与第一支链组件完全相同。

[0013] 在本机构中,驱动副为各支链及中间平台上的移动副,驱动方式可选用滚珠丝杠

(图中省略);动平台作为末端执行器,当驱动副运动时,动平台作两转动两移动四自由度运动。

[0014] 本发明和已有技术相比所具有的有益效果:

[0015] 本发明提出的并联机构可以执行空间两转动两移动运动,该机构结构相对简单、易生产加工,减少了机构的奇异位形并改善了机构的力传递性能,可用于复杂曲面加工、运动模拟等领域。

附图说明

[0016] 图1一种相对自由度为四的结构冗余并联机器人机构的结构示意图;

[0017] 图2第一支链组件的结构示意图;

[0018] 图3第二支链组件的结构示意图;

[0019] 图4第三支链组件的结构示意图;

[0020] 图5第四支链组件的结构示意图;

[0021] 图6基座的结构示意图;

[0022] 图7中间平台的结构示意图;

[0023] 图8动平台的结构示意图;

[0024] 图中:基座1,中间平台2,动平台3,第一至第四支链组件4-1、4-2、4-3、4-4,第一至第四连架杆6-1、6-2、6-3、6-4,第一到至第四滑块7-1、7-2、7-3、7-4,第一至第四连杆11-1、11-2、11-3、11-4,第一至第四球副杆9-1、9-2、9-3、9-4,第一至第二十字轴8-1、8-3,第一至第四螺栓5-1、5-2、5-3、5-4,第五至第八螺栓10-1、10-2、10-3、10-4,第九至第十二螺栓12-1、12-2、12-3、12-4,第十三至第十四螺栓13-2、13-4。

具体实施方式

[0025] 结合附图对本发明做进一步说明。

[0026] 一种相对自由度为四的结构冗余并联机器人机构,该并联机器人机构包括:基座(1),中间平台(2),动平台(3),第一至第四支链组件(4-1,4-2,4-3,4-4)。

[0027] 第一支链组件包括:连架杆(6-1),滑块(7-1),连杆(11-1),球副杆(9-1),十字轴(8-1),第一螺栓(5-1),第五螺栓(10-1),第九螺栓(12-1)。

[0028] 构成第一支链组件的零部件间的连接:滑块(7-1)方形孔一端嵌套在连架杆(6-1)中形成移动副,滑块(7-1)圆形孔一端与连杆(11-1)通过螺栓(10-1)连接形成转动副,连架杆(6-1)U形端与球副杆(9-1)U形端通过十字轴(8-1)连接形成虎克铰。

[0029] 第二支链包括:连架杆(6-2),滑块(7-2),连杆(11-2),球副杆(9-2),第一螺栓(5-2),第五螺栓(10-2),第九螺栓(12-2),第十三螺栓(13-2)。

[0030] 构成第二支链组件的零部件间的连接:滑块(7-2)方形孔一端嵌套在连架杆(6-2)中形成移动副,滑块(7-2)圆形孔一端与连杆(11-2)通过螺栓(10-2)连接形成转动副,连架杆(6-2)一端与球副杆(9-2)U形端通过螺栓(13-2)连接形成转动副。

[0031] 第三(4-3)和第一支链组件(4-1)完全相同,第四(4-4)和第二支链组件(4-1)完全相同。

[0032] 本机构通过第一、第二、第三、第四支链组件(4-1、4-2、4-3、4-4)与基座(1)、中间

平台 (2) 和动平台 (3) 连接构成: 中间平台 (2) 的滑槽与基座 (1) 的一端形成移动副配合, 第一支链组件 (4-1) 的连架杆 (6-1) 的圆形孔端与基座 (1) 通过螺栓 (5-1) 连接形成转动副, 第一支链组件 (4-1) 的连杆 (11-1) 的另一端与中间平台 (2) 通过螺栓 (12-1) 连接形成转动副, 第一支链组件 (4-1) 的球副杆 (9-1) 的球形铰链与动平台 (3) 形成球副配合。

[0033] 第二、第三、第四支链组件 (4-2、4-3、4-4) 与基座 (1)、中间平台 (2) 和动平台 (3) 的连接方式与第一支链组件 (4-1) 完全相同。

[0034] 在本机构中, 驱动副为各支链组件 (4-1、4-2、4-3、4-4) 及中间平台 (2) 上的移动副, 驱动方式可选用滚珠丝杠 (图中省略); 动平台 (3) 作为末端执行器, 当驱动副运动时, 动平台 (3) 相对于基座 (1) 作两转动两移动四个相对自由度运动。

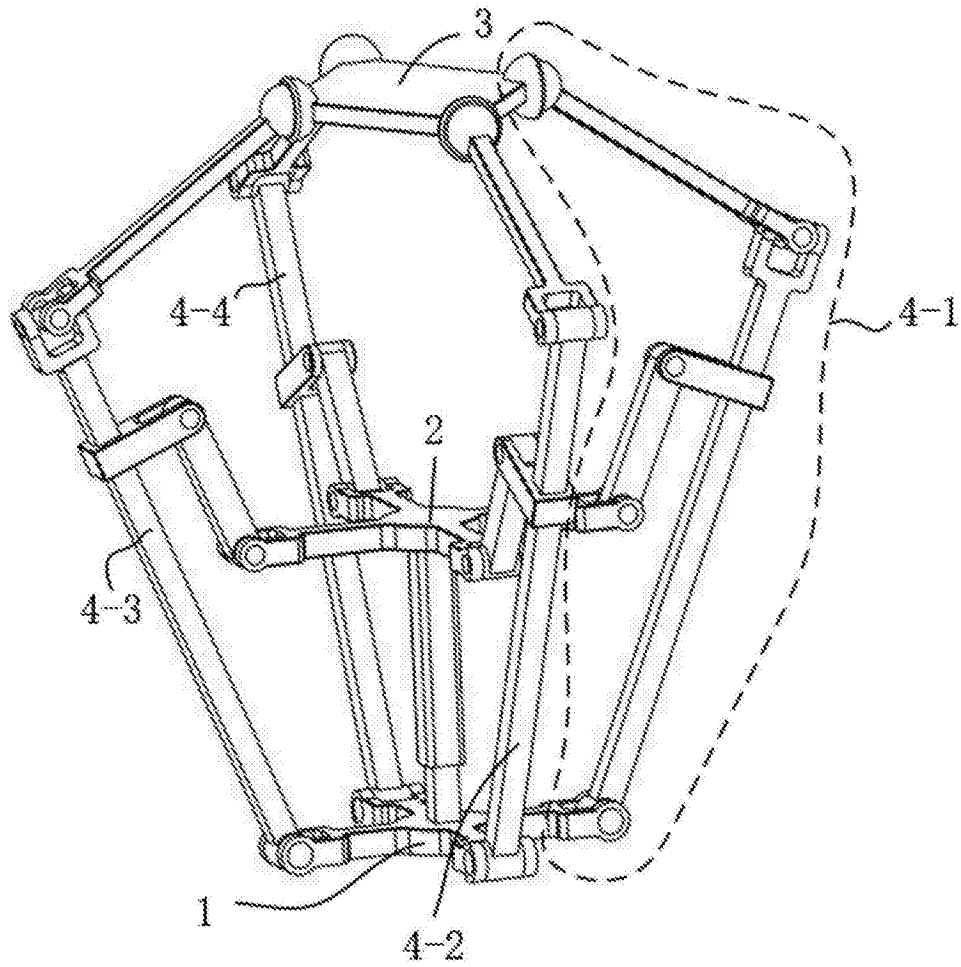


图1

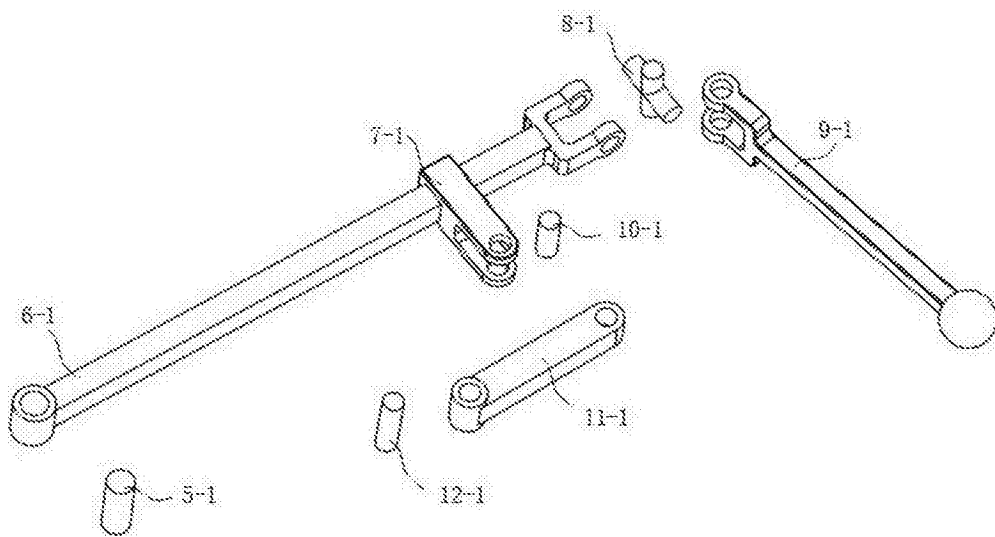


图2

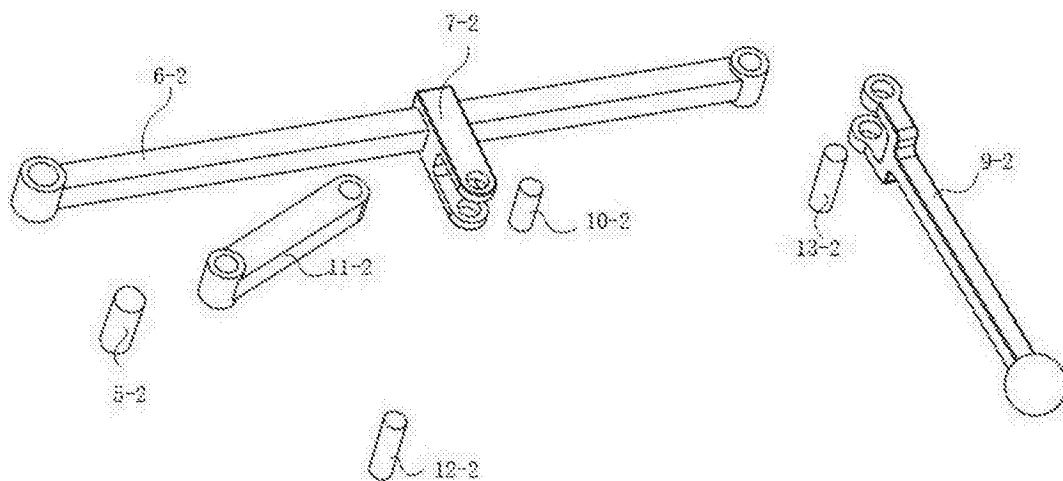


图3

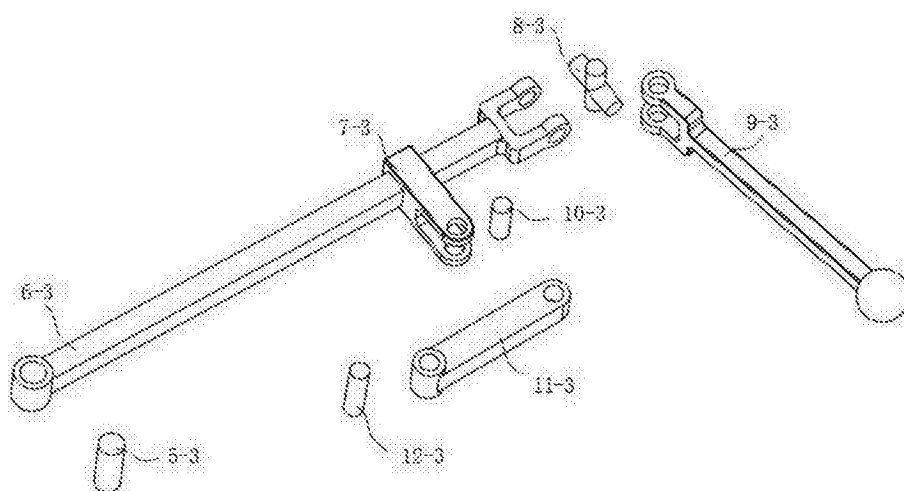


图4

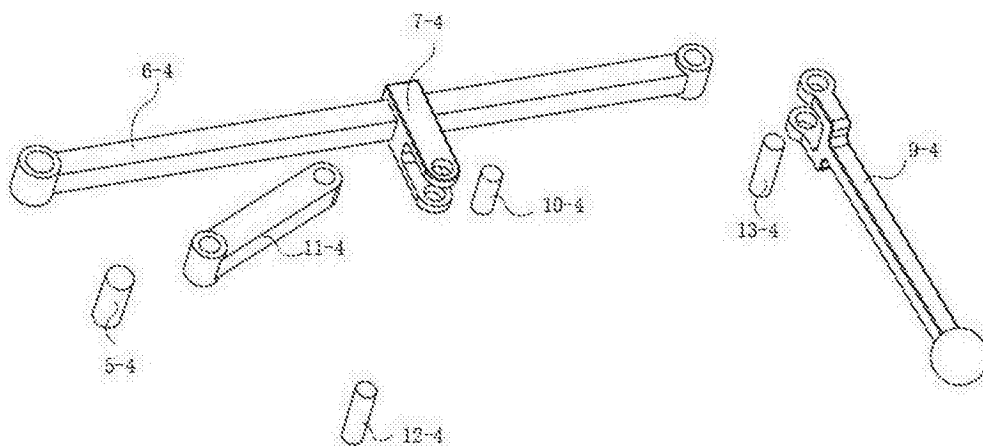


图5

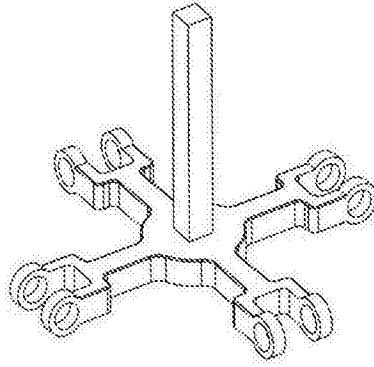


图6

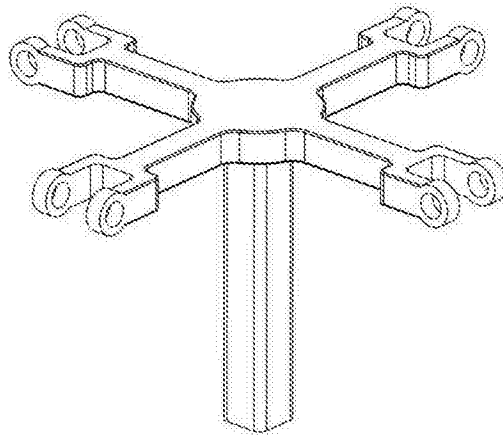


图7

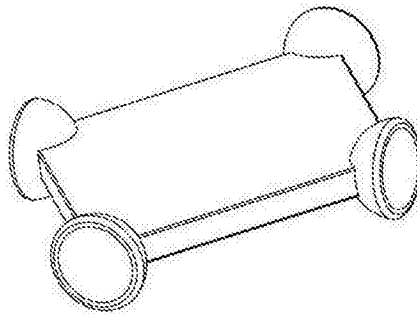


图8