



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107344358 A

(43)申请公布日 2017.11.14

(21)申请号 201710450348.4

(22)申请日 2017.06.15

(71)申请人 燕山大学

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 赵延治 曹亚超 杨伟 张洁

(74)专利代理机构 秦皇岛一诚知识产权事务所

(普通合伙) 13116

代理人 崔凤英

(51)Int.Cl.

B25J 9/00(2006.01)

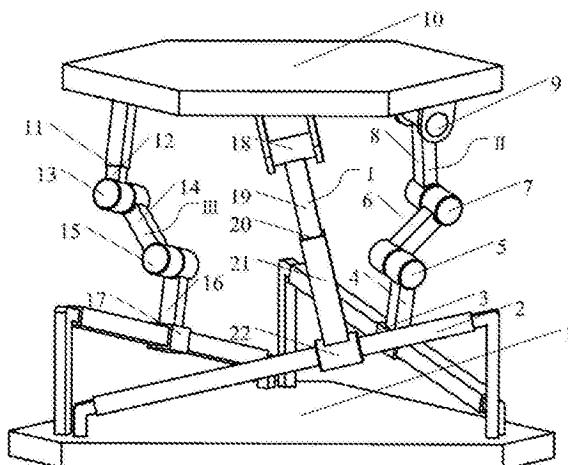
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

一种含四自由度分支恒定雅克比并联机构

(57)摘要

一种含四自由度分支恒定雅克比并联机构，其包括定平台、动平台以及连接定平台和动平台的三条分支；第一分支为四自由度分支CPR结构，包括第一圆柱副、第一移动副、第一转动副；第二分支为四自由度分支PRRR结构，包括第二移动副、第二转动副、第三转动副、第四转动副；第三分支为四自由度分支PRRP结构，包括第三移动副、第五转动副、第六转动副、第四移动副。本发明能够实现动平台空间三维移动，同时当以第一圆柱副中的移动副、第二移动副、第三移动副作为主动输入时，雅克比矩阵在整个工作空间任意位姿下保持恒定，则与之相关的描述机构运动、力传递性能的指标也将保持恒定，这一特性极大地简化了并联机构的控制与轨迹规划等问题。



1. 一种含四自由度分支恒定雅克比并联机构，包括定平台、动平台以及连接定平台和动平台的三条分支，其特征在于：第一分支上连杆一端通过第一转动副与动平台连接，另一端通过第一移动副与下连杆的一端连接，下连杆另一端通过第一圆柱副与固定在定平台上的第一导轨连接，第一圆柱副中的移动副为驱动副，第二分支上连杆一端通过第四转动副与动平台连接，另一端通过第三转动副与中间连杆的一端连接，中间连杆另一端通过第二转动副与下连杆的一端连接，下连杆另一端通过第二移动副与固定在定平台上的第二导轨连接，第二移动副为驱动副，第三分支上连杆一端通过第四移动副与动平台连接，另一端通过第六转动副与中间连杆的一端连接，中间连杆另一端通过第五转动副与下连杆的一端连接，下连杆另一端通过第三移动副与固定在定平台上的第三导轨连接，第三移动副为驱动副。

2. 根据权利要求1所述的含四自由度分支恒定雅克比并联机构，其特征在于：所述三根导轨在定平台上呈三角形均布，导轨与定平台之间成固定夹角，所述第一分支中第一圆柱副和第一转动副轴线平行，第一圆柱副与第一移动副轴线垂直，所述第二分支中第二移动副、第二转动副、第三转动副、第四转动副轴线平行，所述第三分支中第三移动副、第五转动副、第六转动副轴线平行，第六转动副与第四移动副轴线垂直。

一种含四自由度分支恒定雅克比并联机构

技术领域

[0001] 本发明属于并联机器人技术领域,特别涉及一种并联机构。

背景技术

[0002] 少自由度并联机构与六自由度并联机构相比,具有结构简单、控制较为容易、制造成本低的优点。因此,越来越多的学者开始了对少自由度并联机构的研究,三自由度移动并联机构作为少自由度并联机构的重要组成部分,因其动平台可实现空间三维移动,已被广泛应用于工业生产中,其中Delta机构是目前工业生产中应用非常成功的一种三自由度移动并联机构。目前已发明的一些三自由度移动并联机构,如:中国专利201210303492.2、200610012601.X、201110273049.0、201510445498.7,此类机构同常规并联机构一样,描述其输入输出关系的雅克比矩阵随动平台所处位姿不同而实时变化。目前,机构的大部分性能指标均是基于雅克比矩阵来评定的,若机构雅克比矩阵变化,与之相关的性能指标,诸如运动、力传递性能指标也将随之发生变化,这为机构的分析设计及控制带来了不便。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种能够实现空间三维移动,同时当选取合适输入时机构雅克比矩阵恒定的含四自由度分支恒定雅克比并联机构。

[0004] 本发明包括定平台、动平台以及连接定平台和动平台的三条分支,其中,第一分支上连杆一端通过第一转动副与动平台连接,另一端通过第一移动副与下连杆的一端连接,下连杆另一端通过第一圆柱副与固定在定平台上的第一导轨连接,第一圆柱副中的移动副为驱动副,第二分支上连杆一端通过第四转动副与动平台连接,另一端通过第三转动副与中间连杆的一端连接,中间连杆另一端通过第二转动副与下连杆的一端连接,下连杆另一端通过第二移动副与固定在定平台上的第二导轨连接,第二移动副为驱动副,第三分支上连杆一端通过第四移动副与动平台连接,另一端通过第六转动副与中间连杆的一端连接,中间连杆另一端通过第五转动副与下连杆的一端连接,下连杆另一端通过第三移动副与固定在定平台上的第三导轨连接,第三移动副为驱动副。

[0005] 所述三根在定平台上呈三角形均布的导轨与定平台之间成固定夹角,所述第一分支中第一圆柱副与第一转动副轴线平行,第一圆柱副与第一移动副轴线垂直,所述第二分支中第二移动副、第二转动副、第三转动副、第四转动副轴线平行,所述第三分支中第三移动副、第五转动副、第六转动副轴线平行,第六转动副与第四移动副轴线垂直。

[0006] 本发明与现有技术相比具有如下优点:

[0007] 能够实现动平台空间三维移动,同时当以第一圆柱副中的移动副、第二移动副、第三移动副作为主动输入时,该机构雅克比矩阵恒定,则与之相关的描述机构运动、力传递性能的指标也将保持恒定,这为机构分析与设计带来了便利,简化了机构的控制难度。

附图说明

[0008] 图1是本发明的立体示意简图。

具体实施方式

[0009] 在图1所示的含四自由度分支恒定雅克比并联机构示意图中,第一分支I中的上连杆19一端通过第一转动副18与动平台10连接,其另一端通过第一移动副20与下连杆21的一端连接,该下连杆的另一端通过第一圆柱副22与固定在定平台1上的第一导轨2连接,第一圆柱副中的移动副为驱动副;第二分支II中的上连杆8的一端通过第四转动副9与动平台连接,其另一端通过第三转动副7与中间连杆6的一端连接,该中间连杆的另一端通过第二转动副5与下连杆4的一端连接,该下连杆的另一端通过第二移动副3与固定在定平台上的第二导轨连接,第二移动副为驱动副;第三分支III中的上连杆12的一端通过第四移动副11与动平台连接,其另一端通过第六转动副13与中间连杆14的一端连接,该中间连杆的另一端通过第五转动副15与下连杆16的一端连接,该下连杆的另一端通过第三移动副17与固定在定平台上的第三导轨连接,第三移动副为驱动副。

[0010] 所述三根导轨在定平台上呈三角形均布,导轨与定平台之间成固定夹角,所述第一分支中第一圆柱副与第一转动副轴线平行,第一圆柱副与第一移动副轴线垂直,所述第二分支中第二移动副、第二转动副、第三转动副、第四转动副轴线平行,所述第三分支中第三移动副、第五转动副、第六转动副轴线平行,第六转动副与第四移动副轴线垂直。

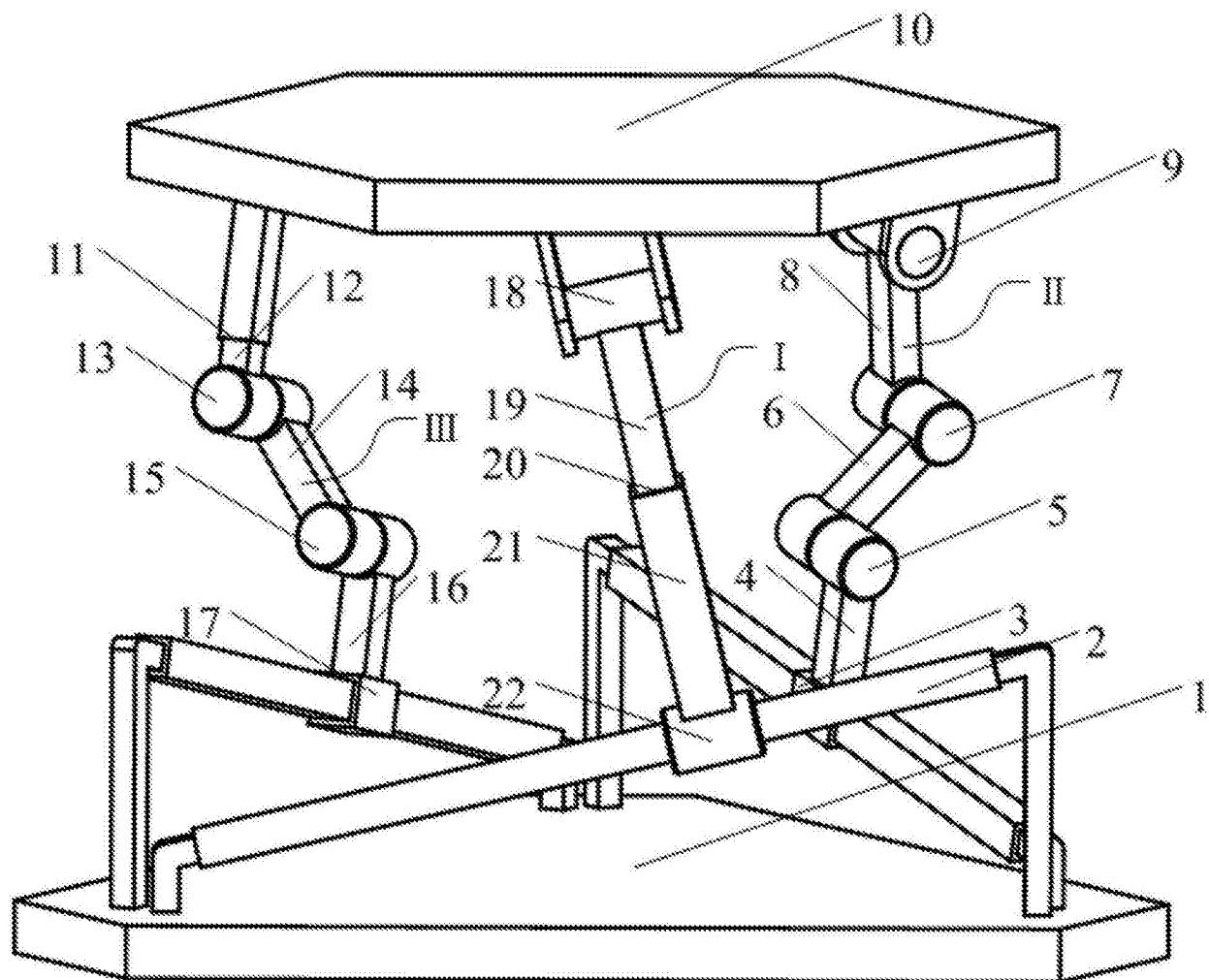


图1