(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107116536 A
(43)申请公布日 2017.09.01

(21)申请号 201710450814.9

(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 杨伟 张洁 曹亚超

(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)

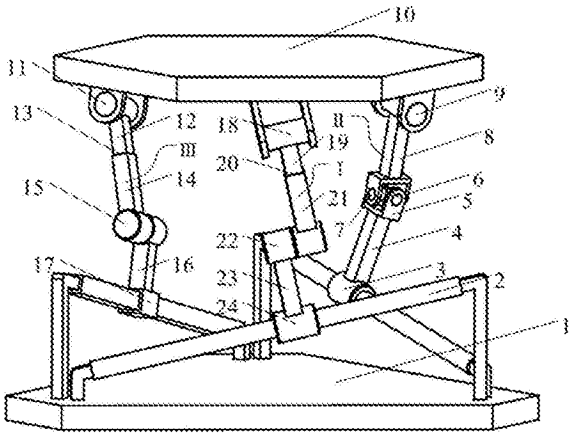
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

一种力恒传递并联机构

(57)摘要

一种力恒传递并联机构，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，其中第一分支为五自由度分支CRPR结构，包括第一圆柱副、第一转动副、第一移动副和第二转动副；第二分支为五自由度分支CUR结构，包括第二圆柱副、第一万向铰、第五转动副；第三分支为四自由度分支PRPR结构，包括第二移动副、第六转动副、第三移动副、第七转动副。本发明能够实现动平台空间三维移动，当以第一圆柱副中的移动副、第二圆柱副中的移动副、第二移动副作为主动输入时，机构的力雅可比矩阵在整个工作空间任意位姿下保持恒定，这使得机构的力传递性能也将保持恒定，这一特性使得并联机构受力分析及控制等问题得以简化。




CN 107116536 A

1.一种力恒传递并联机构，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，其特征在于：第一分支中的上连杆的一端通过第二转动副与动平台连接，其另一端通过第一移动副与中间连杆的一端连接，该中间连杆另一端通过第一转动副与下连杆的一端连接，该下连杆的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；第二分支中的上连杆的一端通过第五转动副与动平台连接，其另一端通过第一万向铰与下连杆的一端连接，该下连杆的另一端通过第二圆柱副与固定在定平台上的第二导轨连接，第二圆柱副中的移动副为驱动副；第三分支中的上连杆的一端通过第七转动副与动平台连接，其另一端通过第三移动副与中间连杆的一端连接，该中间连杆的另一端通过第六转动副与下连杆的一端连接，该下连杆的另一端通过第二移动副与固定在定平台上的第三导轨连接，第二移动副为驱动副。

2.根据权利要求1所述的力恒传递并联机构，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、第一转动副、第二转动副轴线平行，第一转动副和第一移动副轴线垂直，所述第二分支中第一万向铰由第三转动副和第四转动副构成，第三转动副和第四转动副轴线垂直相交，第二圆柱副、第三转动副、第五转动副轴线平行，所述第三分支中第二移动副、第六转动副、第七转动副轴线平行，第六转动副和第三移动副轴线垂直。

# 一种力恒传递并联机构

## 技术领域

[0001] 本发明属于机器人技术领域，特别涉及一种并联机构。

## 背景技术

[0002] 并联机构通常由动平台和定平台通过多条支链联结而成，与串联机构相比，具有刚度大、承载能力强、误差累计小、结构紧凑等优点，近几十年来，它已成为机器人和机构领域研究的热点之一。

[0003] 并联机构分为六自由度并联机构和少自由度并联机构。少自由度并联机构具有结构简单、制造成本低、输入少和控制较为容易等优点，在工业机器人、虚拟轴机床、医疗设备等领域具有广阔的应用前景。作为少自由度并联机构的重要分支，三自由度移动并联机构因其可实现空间三维移动，已在工业中得到了成功应用，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。目前研究者已发明的一些三自由度移动并联机构，如：中国专利200910071093.6、201110273049.0、201310012364.7和201310091824.X，以上所提及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，力雅克比矩阵为运动雅克比矩阵的转置，亦随之发生变化。并联机构力传递性能描述了各分支提供的驱动力传递到动平台上以承担外部载荷的能力，若力雅可比矩阵变化，机构的力传递性能也随之变化，这为机构的受力分析及控制带来了不便。

## 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种能够实现动平台空间三维移动、机构的力雅克比矩阵恒定、为机构的受力分析及控制带来便利的力恒传递并联机构。

[0005] 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，第一分支中的上连杆的一端通过第二转动副与动平台连接，其另一端通过第一移动副与中间连杆的一端连接，该中间连杆另一端通过第一转动副与下连杆的一端连接，该下连杆的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；第二分支中的上连杆的一端通过第五转动副与动平台连接，其另一端通过第一万向铰与下连杆的一端连接，该下连杆的另一端通过第二圆柱副与固定在定平台上的第二导轨连接，第二圆柱副中的移动副为驱动副；第三分支中的上连杆的一端通过第七转动副与动平台连接，其另一端通过第三移动副与中间连杆的一端连接，该中间连杆的另一端通过第六转动副与下连杆的一端连接，该下连杆的另一端通过第二移动副与固定在定平台上的第三导轨连接，第二移动副为驱动副。

[0006] 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、第一转动副、第二转动副轴线平行，第一转动副和第一移动副轴线垂直，所述第二分支中第一万向铰由第三转动副和第四转动副构成，第三转动副和第四转动副轴线垂直相交，第二圆柱副、第三转动副、第五转动副轴线平行，所述第三分支中第二移动副、第六转动副、第七转动副轴线平行，第六转动副和第三移动副轴线垂直。

[0007] 本发明与现有技术相比具有如下优点：

[0008] 当以第一圆柱副中的移动副、第二圆柱副中的移动副、第二移动副作为主动输入时，机构的力雅可比矩阵在整个工作空间任意位姿下保持恒定，这使得机构的力传递性能也将保持恒定，这一特性简化了并联机构受力分析及控制等问题。

## 附图说明

[0009] 图1是本发明的立体示意简图。

## 具体实施方式

[0010] 在图1所示的力恒定传递并联机构示意图中，第一分支I中的上连杆19的一端通过第二转动副18与动平台10连接，其另一端通过第一移动副20与中间连杆21的一端连接，该中间连杆另一端通过第一转动副22与下连杆23的一端连接，该下连杆的另一端通过第一圆柱副24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的一端通过第五转动副9与动平台连接，其另一端通过第一万向铰5与下连杆4的一端连接，该下连杆的另一端通过第二圆柱副3与固定在定平台上的第二导轨连接，第二圆柱副中的移动副为驱动副；第三分支Ⅲ中的上连杆12的一端通过第七转动副11与动平台连接，其另一端通过第三移动副13与中间连杆14的一端连接，该中间连杆的另一端通过第六转动副15与下连杆16的一端连接，该下连杆的另一端通过第二移动副17与固定在定平台上的第三导轨连接，第二移动副为驱动副。

[0011] 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、第一转动副、第二转动副轴线平行，第一转动副和第一移动副轴线垂直，所述第二分支中第一万向铰由第三转动副6和第四转动副7构成，第三转动副和第四转动副轴线垂直相交，第二圆柱副、第三转动副、第五转动副轴线平行，所述第三分支中第二移动副、第六转动副、第七转动副轴线平行，第六转动副和第三移动副轴线垂直。

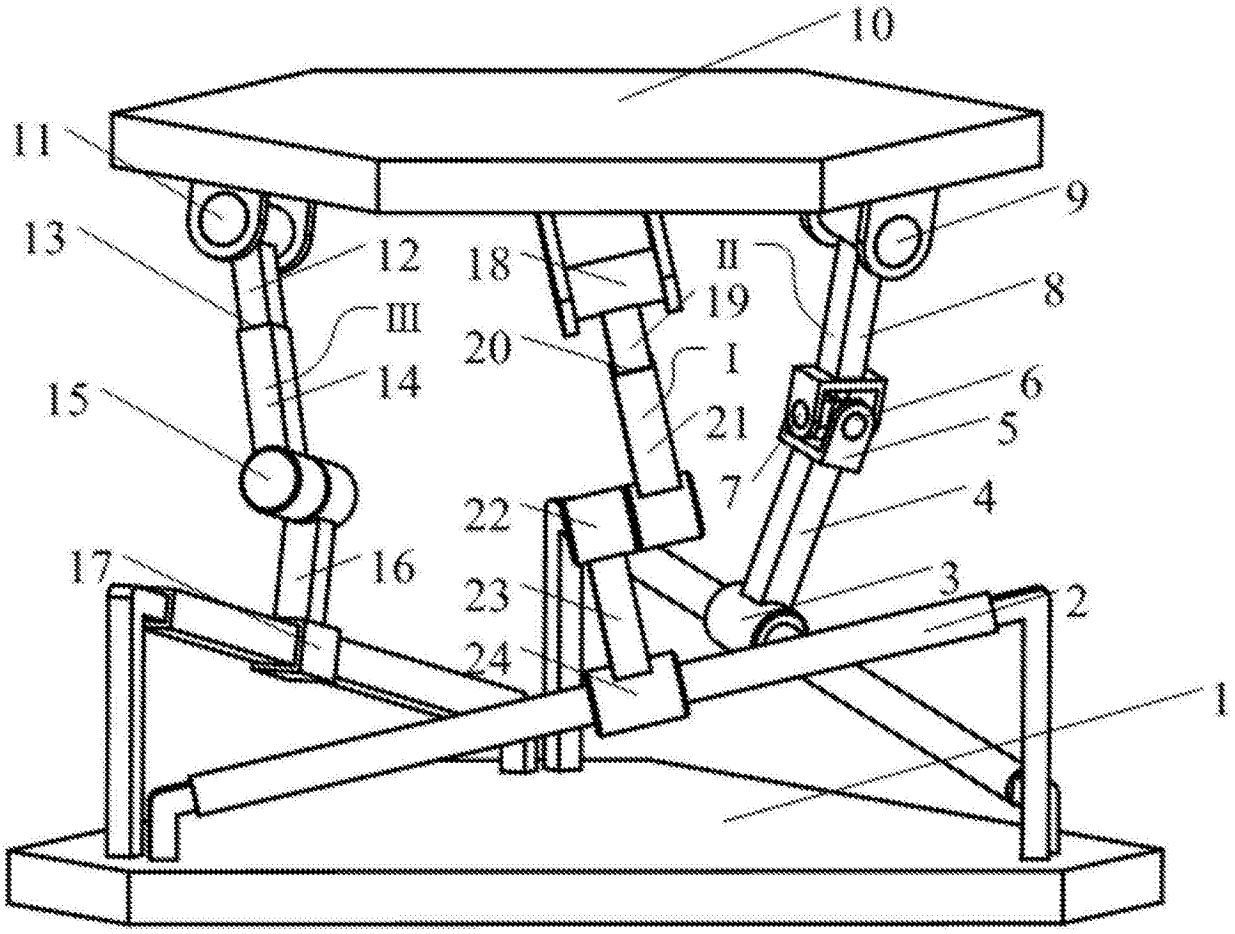



图1