



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105291094 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201510853375. 7

(22) 申请日 2015. 11. 27

(71) 申请人 中国地质大学(武汉)

地址 430074 湖北省武汉市洪山区鲁磨路
388号

(72) 发明人 曹文熬 霍莉霞 丁华锋 王玉丹

(74) 专利代理机构 武汉华旭知识产权事务所
42214

代理人 刘天钰

(51) Int. Cl.

B25J 9/00(2006. 01)

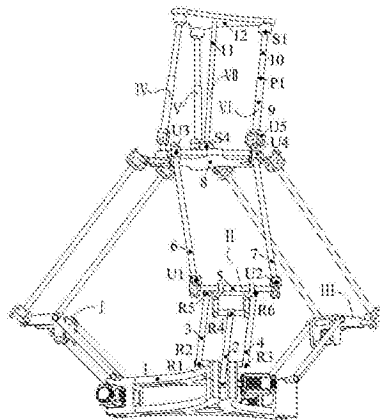
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种平动与转动解耦的六自由度重载机器人机构

(57) 摘要

本发明涉及一种平动与转动解耦的六自由度重载机器人机构,属于机器人机构学领域。该机构包括机架、平动平台、转动平台以及第一、第二、第三、第四、第五、第六和第七分支;所述第一、第二、第三分支结构相同,其中从机架到平动平台,依次连接有驱动平行四边形机构和从动平行四边形机构;所述第四、第五、第六分支结构相同,其中从平动平台到转动平台,依次连接有虎克铰、移动副和球副;所述第七分支中只包含连接平动平台和转动平台的一个球副;该机器人机构具有低耦合、重量轻、工作空间大等特点,适用于高速、重载场合,具有良好的应用前景。



1. 一种平动与转动解耦的六自由度重载机器人机构,其特征在于:包括机架、平动平台、转动平台、并联连接在机架与平动平台之间的具有相同结构的第一、第二、第三分支和并联连接在平动平台与转动平台之间的具有相同结构的第四、第五、第六分支以及连接在平动平台与转动平台之间的第七分支;所述第一、第二、第三分支中,从机架到平动平台依次连接有驱动杆和辅助驱动杆组、双臂摇杆、从动杆组;所述第四、第五、第六分支中,从平动平台到转动平台依次连接有导套、导杆;所述第七分支中,从平动平台到转动平台仅连接有中心杆;所述第一、第二、第三分支中,驱动杆的一端通过转动驱动副与机架连接,另一端通过转动副与双臂摇杆连接;辅助驱动杆组由辅助驱动杆一和辅助驱动杆二组成,辅助驱动杆一的一端通过转动副与机架连接,另一端通过转动副与双臂摇杆连接,辅助驱动杆二的一端通过转动副与机架连接,另一端通过转动副与双臂摇杆连接;从动杆组由从动杆一和从动杆二组成,从动杆一的一端通过虎克铰与双臂摇杆连接,另一端通过虎克铰与平动平台连接,从动杆二的一端通过虎克铰与双臂摇杆连接,另一端通过虎克铰与平动平台连接;所述第四、第五、第六分支中,导套的一端通过虎克铰与平动平台连接,另一端通过移动副与导杆的一端连接;导杆的另一端通过球副与转动平台连接;所述第七分支中,中心杆的一端通过球副或三个轴线汇交的转动副与平动平台连接,另一端固结在转动平台上;所述机架、驱动杆、辅助驱动杆一、双臂摇杆及连接它们的转动副构成一个平行四边形机构;所述机架、驱动杆、辅助驱动杆二、双臂摇杆及连接它们的转动副构成一个平行四边形机构;所述机架、辅助驱动杆一、辅助驱动杆二、双臂摇杆及连接它们的转动副构成一个平行四边形机构;上述三个平行四边形机构为驱动平行四边形机构;所述双臂摇杆、从动杆一、从动杆二、平动平台及连接它们的虎克铰构成一个从动平行四边形机构。

一种平动与转动解耦的六自由度重载机器人机构

技术领域

[0001] 本发明属于机器人机构学领域,特别涉及一种平动与转动解耦的六自由度重载机器人机构。

背景技术

[0002] 一般而言,并联机器人比串联机器人有更高的刚度、精度及承载能力,而串联机器人比并联机器人有更大的工作空间。混联也称串并联机器人结合了并联机器人和串联机器人的优点,具有较高的承载能力和较大的工作空间。现有文献中,专利(CN201180025848.4)中提出了一种由一个串联机械手和并联平台混合联接的六自由度机器人。专利(CN201510203709.6)中提出了一种带有圆弧导轨的串并混联机器人。专利(CN201510144378.3)中提出了一种带有多个滑道的串并联骨盆骨折复位机器人。专利(CN201310675195.5)中提出了一种含有两个平行四边形机构的混联焊接机器人。专利(CN201410742362.8)中提出了一种完全解耦的三转动三移动混联六自由度机器人机构,该机构中的末端是一个非对称的并联机构。专利(CN201310307158.9)中提出了一种重力补偿混联六自由度机构。从现有的文献看,涉及平动与转动解耦的六自由度重载机器人机构很少见。

发明内容

[0003] 本发明涉及一种平动与转动解耦的六自由度重载机器人机构,该机构由一个三自由度平动并联机构和一个三自由度转动并联机构串接而成。该机构具有承载能力高,工作空间大,控制较为容易的优点。

[0004] 实现本发明上述目的所采用的技术方案为:

[0005] 一种平动与转动解耦的六自由度重载机器人机构,包括机架、平动平台、转动平台、并联连接在机架与平动平台之间的具有相同结构的第一、第二、第三分支和并联连接在平动平台与转动平台之间的具有相同结构的第四、第五、第六分支以及连接在平动平台与转动平台之间的第七分支;所述第一、第二、第三分支中,从机架到平动平台依次连接有驱动杆和辅助驱动杆组、双臂摇杆、从动杆组;所述第四、第五、第六分支中,从平动平台到转动平台依次连接有导套、导杆;所述第七分支中,从平动平台到转动平台仅连接有中心杆;所述第一、第二、第三分支中,驱动杆的一端通过转动驱动副与机架连接,另一端通过转动副与双臂摇杆连接;辅助驱动杆组由辅助驱动杆一和辅助驱动杆二组成,辅助驱动杆一的一端通过转动副与机架连接,另一端通过转动副与双臂摇杆连接,辅助驱动杆二的一端通过转动副与机架连接,另一端通过转动副与双臂摇杆连接;从动杆组由从动杆一和从动杆二组成,从动杆一的一端通过虎克铰与双臂摇杆连接,另一端通过虎克铰与平动平台连接,从动杆二的一端通过虎克铰与双臂摇杆连接,另一端通过虎克铰与平动平台连接;所述第四、第五、第六分支中,导套的一端通过虎克铰与平动平台连接,另一端通过移动副与导杆的一端连接;导杆的另一端通过球副与转动平台连接;所述第七分支中,中心杆的一

端通过球副或三个轴线汇交的转动副与平动平台连接,另一端固结在转动平台上;所述机架、驱动杆、辅助驱动杆一、双臂摇杆及连接它们的转动副构成一个平行四边形机构;所述机架、驱动杆、辅助驱动杆二、双臂摇杆及连接它们的转动副构成一个平行四边形机构;所述机架、辅助驱动杆一、辅助驱动杆二、双臂摇杆及连接它们的转动副构成一个平行四边形机构;上述三个平行四边形机构为驱动平行四边形机构;所述双臂摇杆、从动杆一、从动杆二、平动平台及连接它们的虎克铰构成一个从动平行四边形机构。

[0006] 与现有技术相比,本发明提供的平动与转动解耦的六自由度重载机器人机构能实现空间内的六维运动,其驱动器安装在机架上,重量轻,工作空间大,适用于高速、重载场合,具有良好的应用前景。

附图说明

[0007] 图1为本发明实施例1中提供的机构的示意图。

[0008] 图2为本发明实施例2中提供的机构的示意图。

具体实施方式

[0009] 下面结合具体实施例对本发明做详细具体的说明,但是本发明的保护范围并不局限于以下实施例。

[0010] 实施例1

[0011] 本实施例的一种平动与转动解耦的六自由度重载机器人机构的结构如图1所示,包括机架(1)、平动平台(8)、转动平台(12)、并联连接在机架(1)与平动平台(8)之间的具有相同结构的第一、第二、第三分支(I、II、III)和并联连接在平动平台(8)与转动平台(12)之间的具有相同结构的第四、第五、第六分支(IV、V、VI)以及连接在平动平台(8)与转动平台(12)之间的第七分支(VII);所述第一、第二、第三分支(I、II、III)中,从机架(1)到平动平台(8)依次连接有驱动杆(2)和辅助驱动杆组、双臂摇杆(5)、从动杆组;所述第四、第五、第六分支(IV、V、VI)中,从平动平台(8)到转动平台(12)依次连接有导套(9)、导杆(10);所述第七分支(VII)中,从平动平台(8)到转动平台(12)仅连接有中心杆(11);所述第一、第二、第三分支(I、II、III)中,驱动杆(2)的一端通过转动驱动副(R1)与机架(1)连接,另一端通过转动副(R4)与双臂摇杆(5)连接;辅助驱动杆组由辅助驱动杆一(3)和辅助驱动杆二(4)组成,辅助驱动杆一(3)的一端通过转动副(R2)与机架(1)连接,另一端通过转动副(R5)与双臂摇杆(5)连接,辅助驱动杆二(4)的一端通过转动副(R3)与机架(1)连接,另一端通过转动副(R6)与双臂摇杆(5)连接;从动杆组由从动杆一(6)和从动杆二(7)组成,从动杆一(6)的一端通过虎克铰(U1)与双臂摇杆(5)连接,另一端通过虎克铰(U3)与平动平台(8)连接,从动杆二(7)的一端通过虎克铰(U2)与双臂摇杆(5)连接,另一端通过虎克铰(U4)与平动平台(8)连接;所述第四、第五、第六分支(IV、V、VI)中,导套(9)的一端通过虎克铰(U5)与平动平台(8)连接,另一端通过移动副(P1)与导杆(10)的一端连接;导杆(10)的另一端通过球副(S1)与转动平台(12)连接;所述第七分支(VII)中,中心杆(11)的一端通过球副(S4)与平动平台(8)连接,另一端固结在转动平台(12)上;所述机架(1)、驱动杆(2)、辅助驱动杆一(3)、双臂摇杆(5)及连接它们的转动副构成一个平行四边形机构;所述机架(1)、驱动杆(2)、辅助驱动杆二(4)、双臂摇杆

(5) 及连接它们的转动副构成一个平行四边形机构 ;所述机架 (1)、辅助驱动杆一 (3)、辅助驱动杆二 (4)、双臂摇杆 (5) 及连接它们的转动副构成一个平行四边形机构 ;上述三个平行四边形机构为驱动平行四边形机构 ;所述双臂摇杆 (5)、从动杆一 (6)、从动杆二 (7)、平动平台 (8) 及连接它们的虎克铰构成一个从动平行四边形机构。

[0012] 实施例 2

[0013] 本实施例的一种平动与转动解耦的六自由度重载机器人机构的结构如图 2 所示, 包括机架 (1)、平动平台 (8)、转动平台 (12)、并联连接在机架 (1) 与平动平台 (8) 之间的具有相同结构的第一、第二、第三分支 (I、II、III) 和并联连接在平动平台 (8) 与转动平台 (12) 之间的具有相同结构的第四、第五、第六分支 (IV、V、VI) 以及连接在平动平台 (8) 与转动平台 (12) 之间的第七分支 (VII) ;所述第一、第二、第三分支 (I、II、III) 中, 从机架 (1) 到平动平台 (8) 依次连接有驱动杆 (2) 和辅助驱动杆组、双臂摇杆 (5)、从动杆组 ;所述第四、第五、第六分支 (IV、V、VI) 中, 从平动平台 (8) 到转动平台 (12) 依次连接有导套 (9)、导杆 (10) ;所述第七分支 (VII) 中, 从平动平台 (8) 到转动平台 (12) 仅连接有中心杆 (11) ;所述第一、第二、第三分支 (I、II、III) 中, 驱动杆 (2) 的一端通过转动驱动副 (R1) 与机架 (1) 连接, 另一端通过转动副 (R4) 与双臂摇杆 (5) 连接 ;辅助驱动杆组由辅助驱动杆一 (3) 和辅助驱动杆二 (4) 组成, 辅助驱动杆一 (3) 的一端通过转动副 (R2) 与机架 (1) 连接, 另一端通过转动副 (R5) 与双臂摇杆 (5) 连接, 辅助驱动杆二 (4) 的一端通过转动副 (R3) 与机架 (1) 连接, 另一端通过转动副 (R6) 与双臂摇杆 (5) 连接 ;从动杆组由从动杆一 (6) 和从动杆二 (7) 组成, 从动杆一 (6) 的一端通过虎克铰 (U1) 与双臂摇杆 (5) 连接, 另一端通过虎克铰 (U3) 与平动平台 (8) 连接, 从动杆二 (7) 的一端通过虎克铰 (U2) 与双臂摇杆 (5) 连接, 另一端通过虎克铰 (U4) 与平动平台 (8) 连接 ;所述第四、第五、第六分支 (IV、V、VI) 中, 导套 (9) 的一端通过虎克铰 (U5) 与平动平台 (8) 连接, 另一端通过移动副 (P1) 与导杆 (10) 的一端连接 ;导杆 (10) 的另一端通过球副 (S1) 与转动平台 (12) 连接 ;所述第七分支 (VII) 中, 中心杆 (11) 的一端通过三个轴线汇交的转动副 (R7、R8、R9) 与平动平台 (8) 连接, 另一端固结在转动平台 (12) 上 ;所述机架 (1)、驱动杆 (2)、辅助驱动杆一 (3)、双臂摇杆 (5) 及连接它们的转动副构成一个平行四边形机构 ;所述机架 (1)、驱动杆 (2)、辅助驱动杆二 (4)、双臂摇杆 (5) 及连接它们的转动副构成一个平行四边形机构 ;所述机架 (1)、辅助驱动杆一 (3)、辅助驱动杆二 (4)、双臂摇杆 (5) 及连接它们的转动副构成一个平行四边形机构 ;上述三个平行四边形机构为驱动平行四边形机构 ;所述双臂摇杆 (5)、从动杆一 (6)、从动杆二 (7)、平动平台 (8) 及连接它们的虎克铰构成一个从动平行四边形机构。

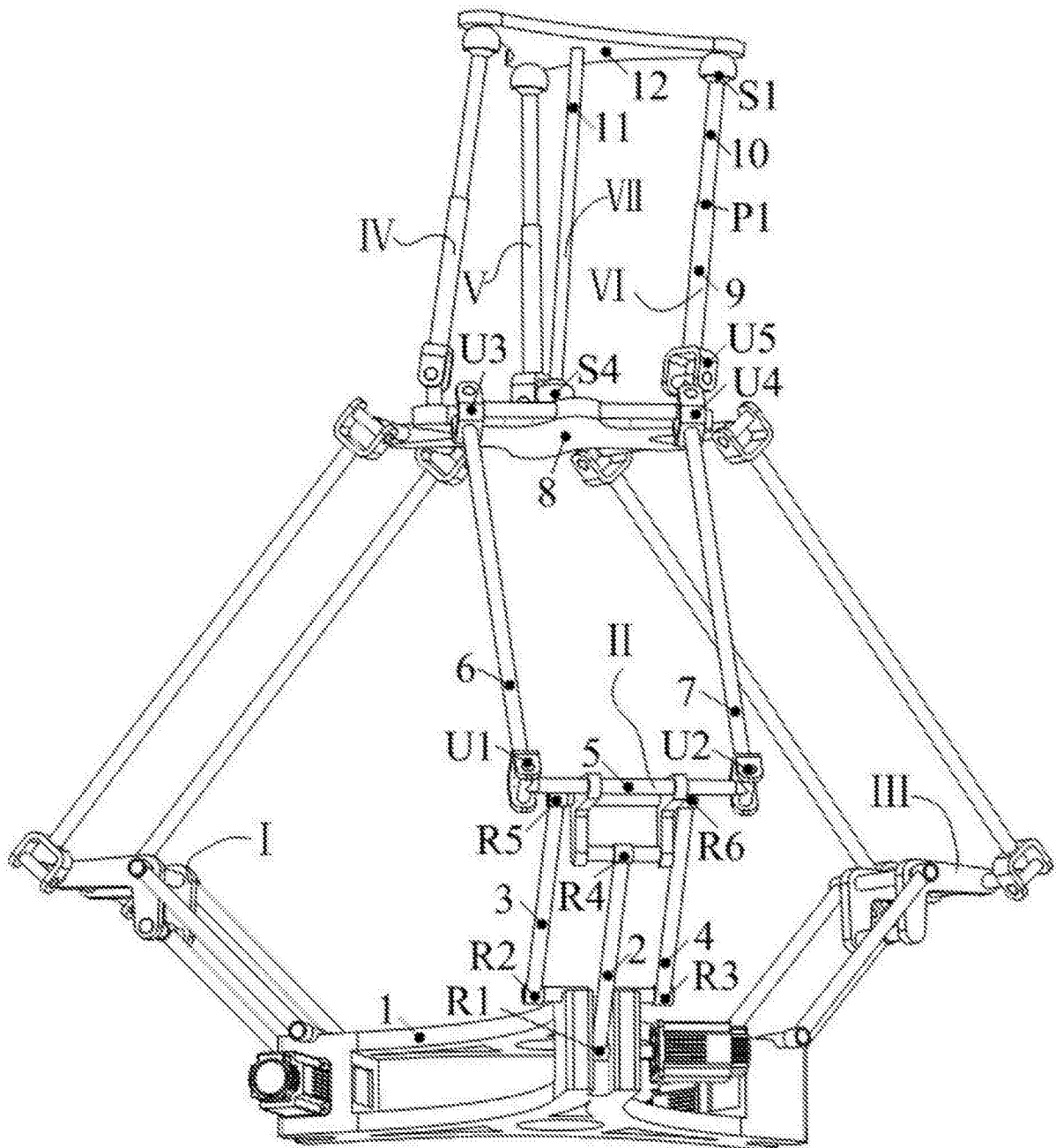


图 1

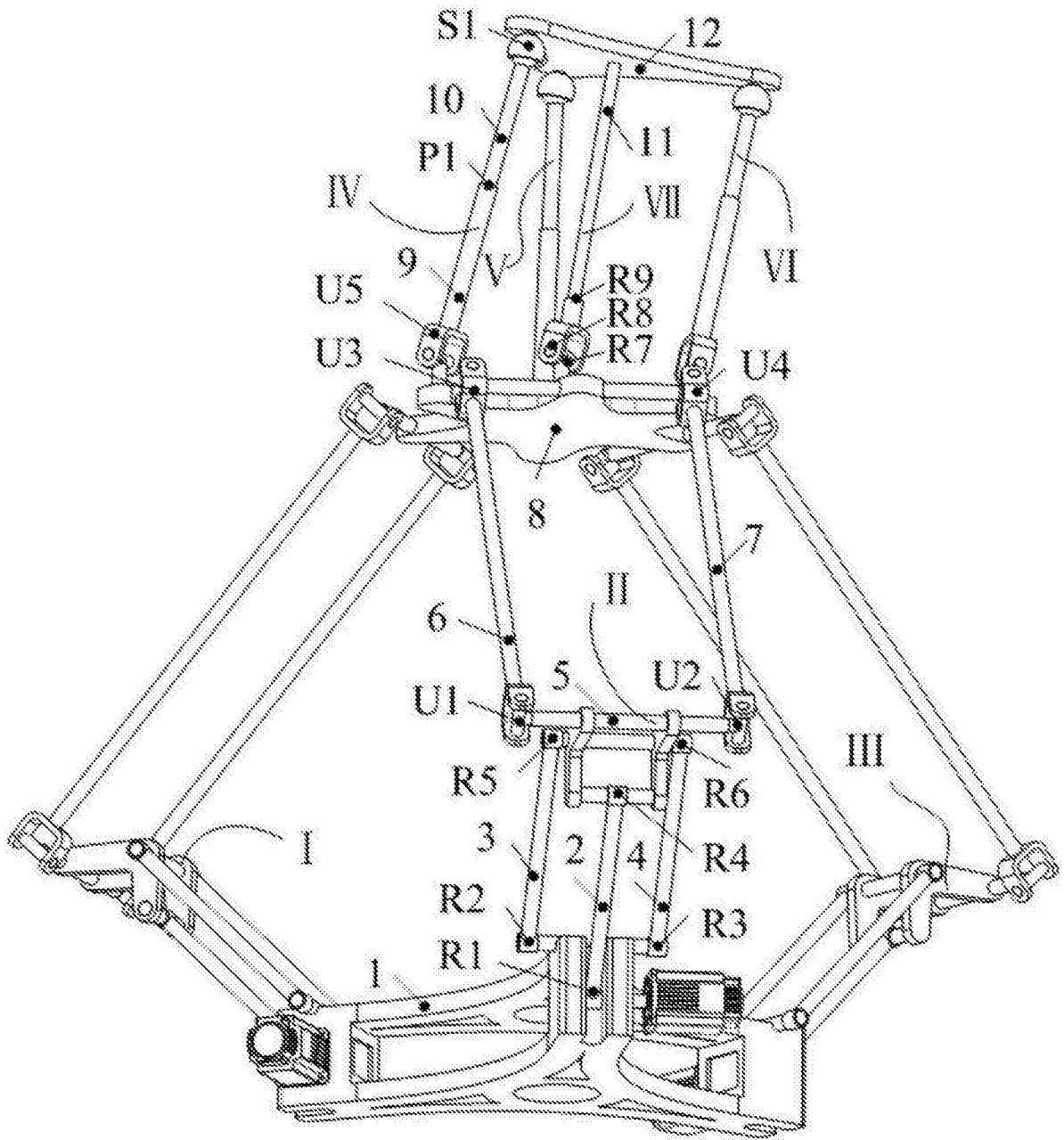


图 2