



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109108949 B

(45) 授权公告日 2021.07.23

(21) 申请号 201811237897.4

CN 102962837 A, 2013.03.13

(22) 申请日 2018.10.23

CN 205588293 U, 2016.09.21

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 105751202 A, 2016.07.13

申请公布号 CN 109108949 A

CN 105538296 A, 2016.05.04

(43) 申请公布日 2019.01.01

WO 2018072247 A1, 2018.04.26

(73) 专利权人 西安工程大学

AT 401172 T, 2008.08.15

地址 710048 陕西省西安市金花南路19号

史巧硕. 并联机器人机构构型方法研究.《中国博士学位论文全文库 信息科技辑》.2008,全文.

(72) 发明人 刘伟 刘宏昭 曹亚斌

审查员 郭瑞

(74) 专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

代理人 涂秀清

(51) Int. Cl.

B25J 9/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 103009380 A, 2013.04.03

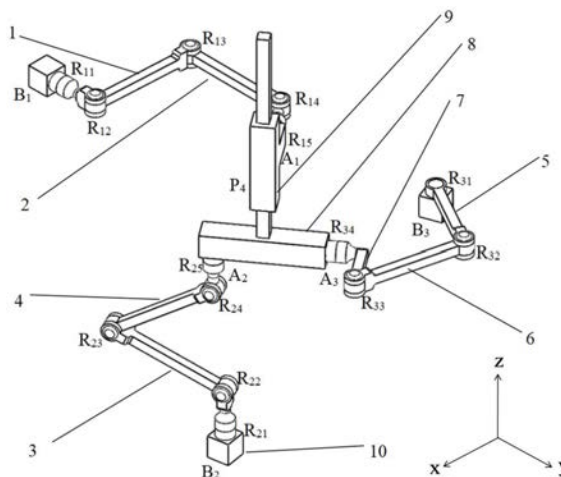
权利要求书1页 说明书3页 附图6页

(54) 发明名称

具有3T、2T1R和1T2R三种运动模式的并联机构

(57) 摘要

本发明公开的具有3T、2T1R和1T2R三种运动模式的并联机构,包括定平台和动平台,定平台分别通过第一支链、第二支链、和第八连杆和第三支链与动平台连接,第二支链和第三支链分别连接在第八连杆的两端,第八连杆的中部连接移动副P₄,移动副P₄连接在动平台上;本发明公开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。本发明的并联机构通过三条支链的设置能够能活使用,三条支链中分别与定平台和动平台连接的转动副构成万向铰,能够灵活运动,在一定条件下通过控制移动副和转动副能够使得该并联机构实现不同的运动模式。



CN 109108949 B

1. 具有3T、2T1R和1T2R三种运动模式的并联机构,其特征在于,包括动平台(9)和定平台(10),所述定平台(10)分别通过第一支链、第二支链、第八连杆(8)和第三支链与所述动平台(9)连接,所述第二支链和第三支链一端分别连接在所述第八连杆(8)的两端,另一端连接在所述定平台(10)上,所述第八连杆(8)的中部连接移动副 P_4 ,所述移动副 P_4 连接在所述动平台(9)上,所述第一支链包括与所述定平台(10)连接的转动副 R_{11} ,所述转动副 R_{11} 依次连接转动副 R_{12} 、第一连杆(1)、转动副 R_{13} 、第二连杆(2)、转动副 R_{14} 和转动副 R_{15} ,所述转动副 R_{12} 连接第一转动驱动电机,所述转动副 R_{11} 连接辅助驱动电机,所述转动副 R_{15} 连接在所述动平台(9)上,所述第二支链包括与定平台(10)连接的转动副 R_{21} ,所述转动副 R_{21} 依次连接转动副 R_{22} 、第三连杆(3)、转动副 R_{23} 、第四连杆(4)、转动副 R_{24} 和转动副 R_{25} ,所述转动副 R_{22} 连接第二转动驱动电机,所述转动副 R_{21} 和转动副 R_{22} 连接构成万向铰,所述转动副 R_{24} 与转动副 R_{25} 连接构成万向铰,所述转动副 R_{25} 连接在所述第八连杆(8)的一端,所述第三支链包括与所述定平台(10)连接的转动副 R_{31} ,所述转动副 R_{31} 依次连接第五连杆(5)、转动副 R_{32} 、第六连杆(6)、转动副 R_{33} 、第七连杆(7)和转动副 R_{34} ,所述转动副 R_{34} 连接在所述第八连杆(8)的另一端,所述转动副 R_{31} 连接第三转动驱动电机。

具有3T、2T1R和1T2R三种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,涉及一种具有3T、2T1R和1T2R三种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,具有三移动(3T)、两移动一转动(2T1R)、两转动一移动(1T2R),三种运动模式的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、并联机床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3T、2T1R和1T2R三种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3T、2T1R和1T2R三种运动模式的并联机构,其特征在于,包括动平台和定平台,定平台分别通过第一支链、第二支链、第八连杆和第三支链与动平台连接,第二支链和第三支链分别连接在第八连杆的两端,第八连杆的中部连接移动副 P_4 ,移动副 P_4 连接在动平台上。

[0006] 本发明的其他特点还在于,

[0007] 第一支链包括与定平台连接的转动副 R_{11} ,转动副 R_{11} 依次连接转动副 R_{12} 、第一连杆、转动副 R_{13} 、第二连杆、转动副 R_{14} 和转动副 R_{15} ,转动副 R_{15} 连接在动平台上,转动副 R_{12} 连接第一转动驱动电机,转动副 R_{11} 连接辅助驱动电机。

[0008] 第二支链包括与定平台连接的转动副 R_{21} ,转动副 R_{21} 依次连接转动副 R_{22} 、第三连杆、转动副 R_{23} 、第四连杆、转动副 R_{24} 和转动副 R_{25} ,转动副 R_{22} 连接第二转动驱动电机,转动副 R_{21} 和转动副 R_{22} 连接构成万向铰,转动副 R_{24} 与转动副 R_{25} 连接构成万向铰,转动副 R_{25} 连接在第八连杆的一端。

[0009] 第三支链包括与定平台连接的转动副 R_{31} ,转动副 R_{31} 依次连接第五连杆、转动副 R_{32} 、第六连杆、转动副 R_{33} 、第七连杆和转动副 R_{34} ,转动副 R_{34} 连接在第八连杆的另一端。

[0010] 转动副 R_{31} 连接第三转动驱动电机。

[0011] 本发明的有益效果是,一种具有3T、2T1R和1T2R三种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。本发明的并联机构通过三条支链的设置能够灵活使用,三条支链中分别与定平台和动平台连接的转动副构成万向铰,能够灵活运动,在一定条件下通过控制移动副和转动副能够使得该并联机构实现不同的运动模式,即包括三移动(3T)、两移动一转动(2T1R)、两转动一移动(1T2R),能够适用到运动仿真、机器装配、分拣抓取、并联机床等领域。

附图说明

[0012] 图1是本发明的一种具有3T、2T1R和1T2R三种运动模式的并联机构2T1R运动模式位形示意图;

[0013] 图2是本发明的一种具有3T、2T1R和1T2R三种运动模式的并联机构3T1R瞬时自由度位形示意图;

[0014] 图3是本发明的一种具有3T、2T1R和1T2R三种运动模式的并联机构的2R1T向3T运动模式变换的过渡位形示意图;

[0015] 图4是本发明的一种具有3T、2T1R和1T2R三种运动模式的并联机构的3T运动模式的示意图;

[0016] 图5是本发明的一种具有3T、2T1R和1T2R三种运动模式的并联机构的2T2R瞬时自由度位形示意图;

[0017] 图6是本发明的一种具有3T、2T1R和1T2R三种运动模式的并联机构的1T2R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.动平台,10.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] 本发明的具有3T、2T1R和1T2R三种运动模式的并联机构,如图1所示,包括动平台9和定平台10,定平台10分别通过第一支链、第二支链、和第八连杆8和第三支链与动平台9连接,第二支链和第三支链一端分别连接在第八连杆8的两端,另一端连接在定平台10上,第八连杆8的中部连接移动副 P_4 ,移动副 P_4 连接在动平台9上。定义动平台9与第一支链连接处为 A_1 ,定义第八连杆与第二支链连接处为 A_2 ,第八连杆与第三支链连接处为 A_3 。

[0021] 第一支链包括与定平台10连接的转动副 R_{11} ,转动副 R_{11} 依次连接转动副 R_{12} 、第一连杆1、转动副 R_{13} 、第二连杆2、转动副 R_{14} 和转动副 R_{15} ,转动副 R_{15} 连接在动平台9上,转动副 R_{11} 和转动副 R_{12} 连接构成万向铰,转动副 R_{14} 和转动副 R_{15} 连接构成万向铰。

[0022] 转动副 R_{12} 连接第一转动驱动电机,转动副 R_{11} 连接辅助驱动电机。

[0023] 第二支链包括与定平台10连接的转动副 R_{21} ,转动副 R_{21} 依次连接转动副 R_{22} 、第三连杆3、转动副 R_{23} 、第四连杆4、转动副 R_{24} 和转动副 R_{25} ,转动副 R_{21} 和转动副 R_{22} 连接构成万向铰,转动副 R_{24} 与转动副 R_{25} 连接构成万向铰,转动副 R_{25} 连接在第八连杆8的一端。

[0024] 转动副 R_{22} 连接第二转动驱动电机。

[0025] 第三支链包括与定平台10连接的转动副 R_{31} ,转动副 R_{31} 依次连接第五连杆5、转动

副 R_{32} 、第六连杆6、转动副 R_{33} 、第七连杆7和转动副 R_{34} ,转动副 R_{34} 连接在第八连杆8的另一端。

[0026] 转动副 R_{31} 连接第三转动驱动电机。

[0027] 本发明的具有3T、2T1R和1T2R三种运动模式的并联机构,在图1所示的位形下,并联机构具有2T1R运动模式,转动副 R_{11} 的转轴轴线沿Y轴、转动副 R_{12} 、转动副 R_{13} 和转动副 R_{14} 的转轴轴线沿Z轴,转动副 R_{15} 的转轴轴线平行于平面XOY;转动副 R_{21} 的转轴轴线平行于Z轴,转动副 R_{22} 、转动副 R_{23} 和转动副 R_{24} 的转轴轴线平行,转动副 R_{22} 的转轴轴线垂直于转动副 R_{21} 的转轴轴线,转动副 R_{25} 的转轴轴线平行于Z轴,转动副 R_{21} 的转轴轴线与转动副 R_{25} 的转轴轴线在图1所示的机构运动模式下不共线;转动副 R_{31} 、转动副 R_{32} 和转动副 R_{33} 的转轴轴线平行于Z轴,转动副 R_{34} 的转轴轴线与转动副 R_{33} 的转轴轴线垂直。

[0028] 本发明的具有3T、2T1R和1T2R三种运动模式的并联机构,在图1所示的机构位形下,该并联机构具有2T1R运动模式,控制转动驱动副 R_{12} 、转动驱动副 R_{22} ,转动驱动副 R_{31} ,使得机构运动到图2所示的机构位形。在此位形下,第一支链中的转动副 R_{11} 的转轴轴线和转动副 R_{15} 的转轴轴线共线,此位形下,第一支链具有局部转动自由度。控制辅助驱动副 R_{11} 使得机构处于图3所示位形,图3所示的机构位形下,机构具有3T运动模式,控制驱动副 R_{11} 、转动副 R_{12} 、转动副 R_{22} 和转动副 R_{31} ,使得机构沿Z轴移动,机构处于图4所示位形,控制驱动副 R_{12} 、转动副 R_{22} 、转动副 R_{31} 实现机构在3T运动模式下机构的控制。

[0029] 图1所示的机构位形下,控制转动驱动副 R_{12} 、转动驱动副 R_{22} ,转动驱动副 R_{31} ,使得机构运动到图5所示的机构位形,在此机构位形下,转动副 R_{21} 的转轴轴线与转动副 R_{25} 的转轴轴线不共线,转动副 R_{22} 的转轴轴线与转动副 R_{34} 的转轴轴线平行。此位形下,转动副轴线 R_{24} 与 R_{34} 平行,机构具有2R2T瞬时自由度,控制驱动副 R_{11} 、转动副 R_{12} 、转动副 R_{22} 和转动副 R_{31} ,可使得动平台绕平行于轴 R_{24} 的方向转动,并联机构进入图6所示的机构位形,此位形下,机构具有2R1T运动模式,控制转动驱动副 R_{12} 、转动副 R_{22} 和转动副 R_{31} ,可实现机构在2R1T运动模式下的控制。

[0030] 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移动副和转动副能够使得该并联机构实现不同的运动模式,即包括三移动(3T)、两移动一转动(2T1R)、两转动一移动(1T2R),能够适用到运动仿真、机器装配、分拣抓取、并联机床等领域。

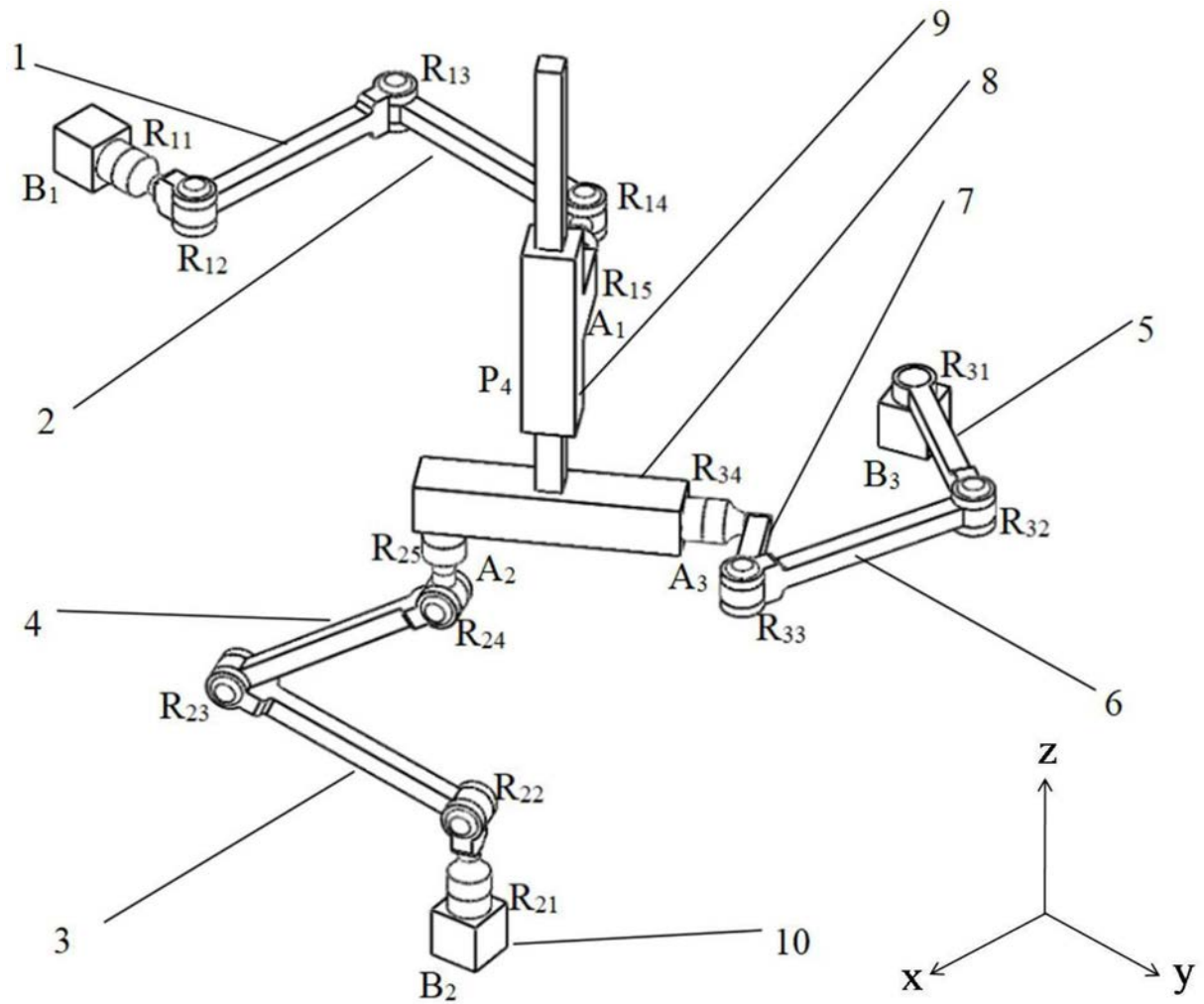


图1

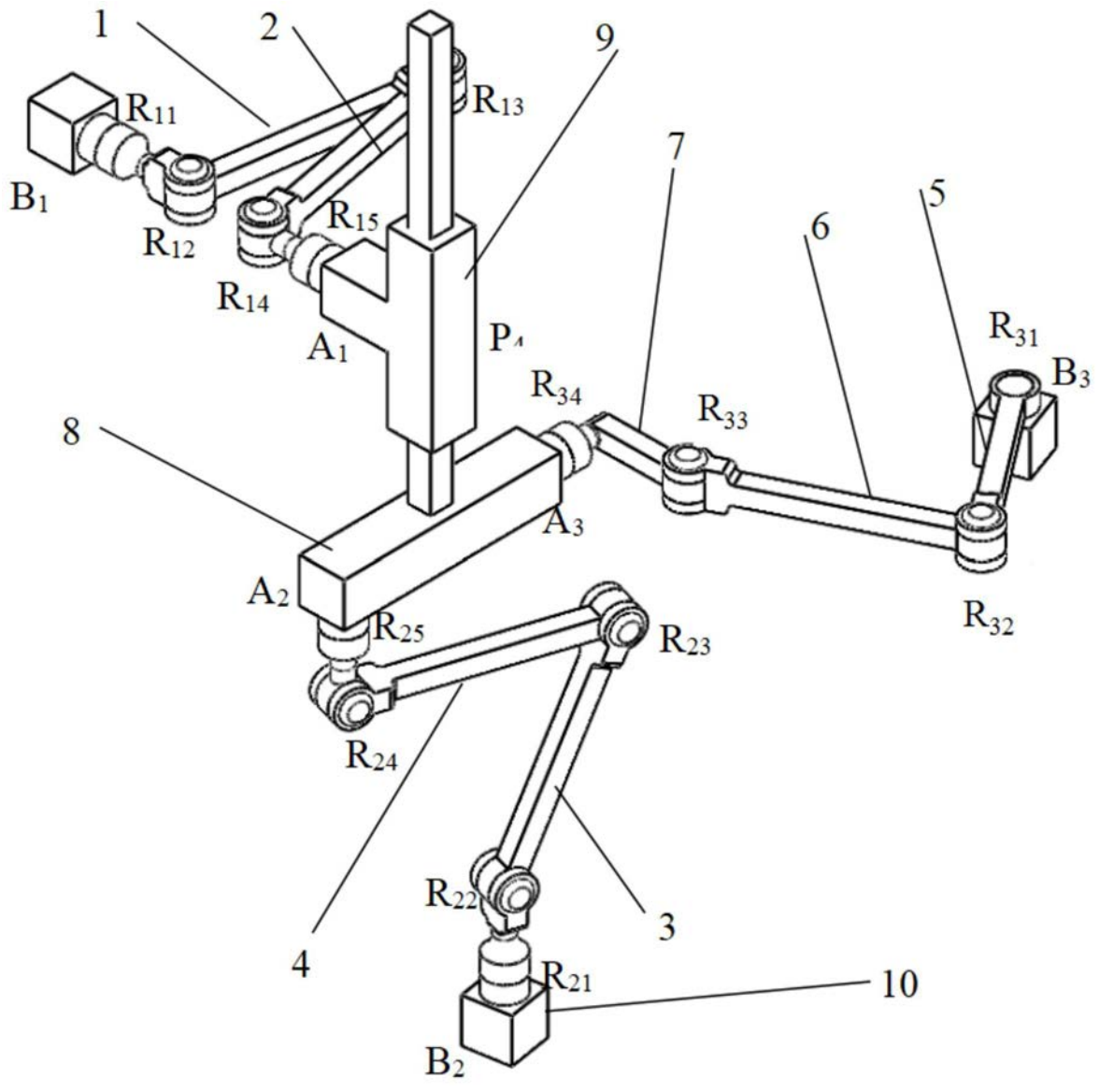


图2

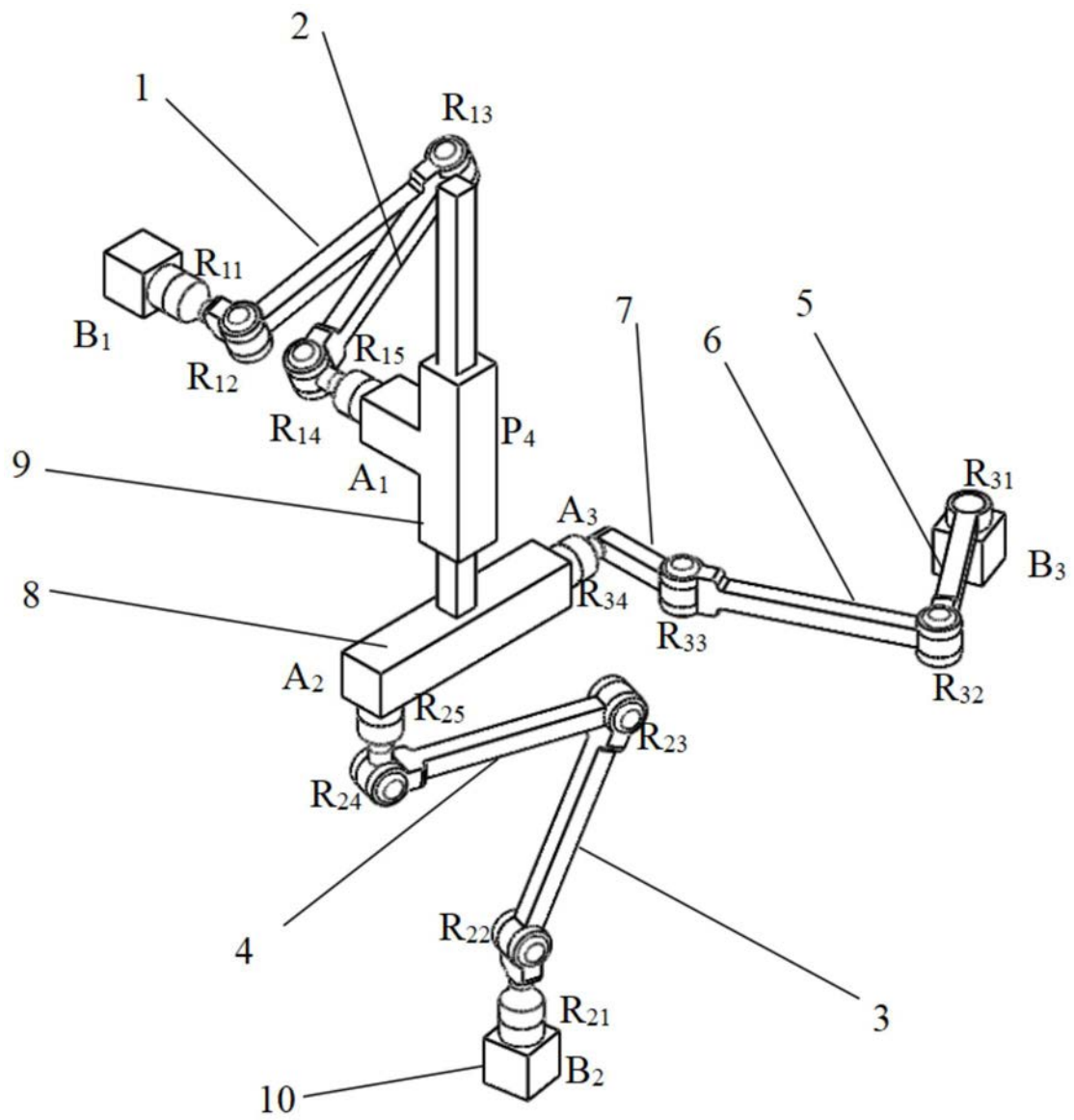


图3

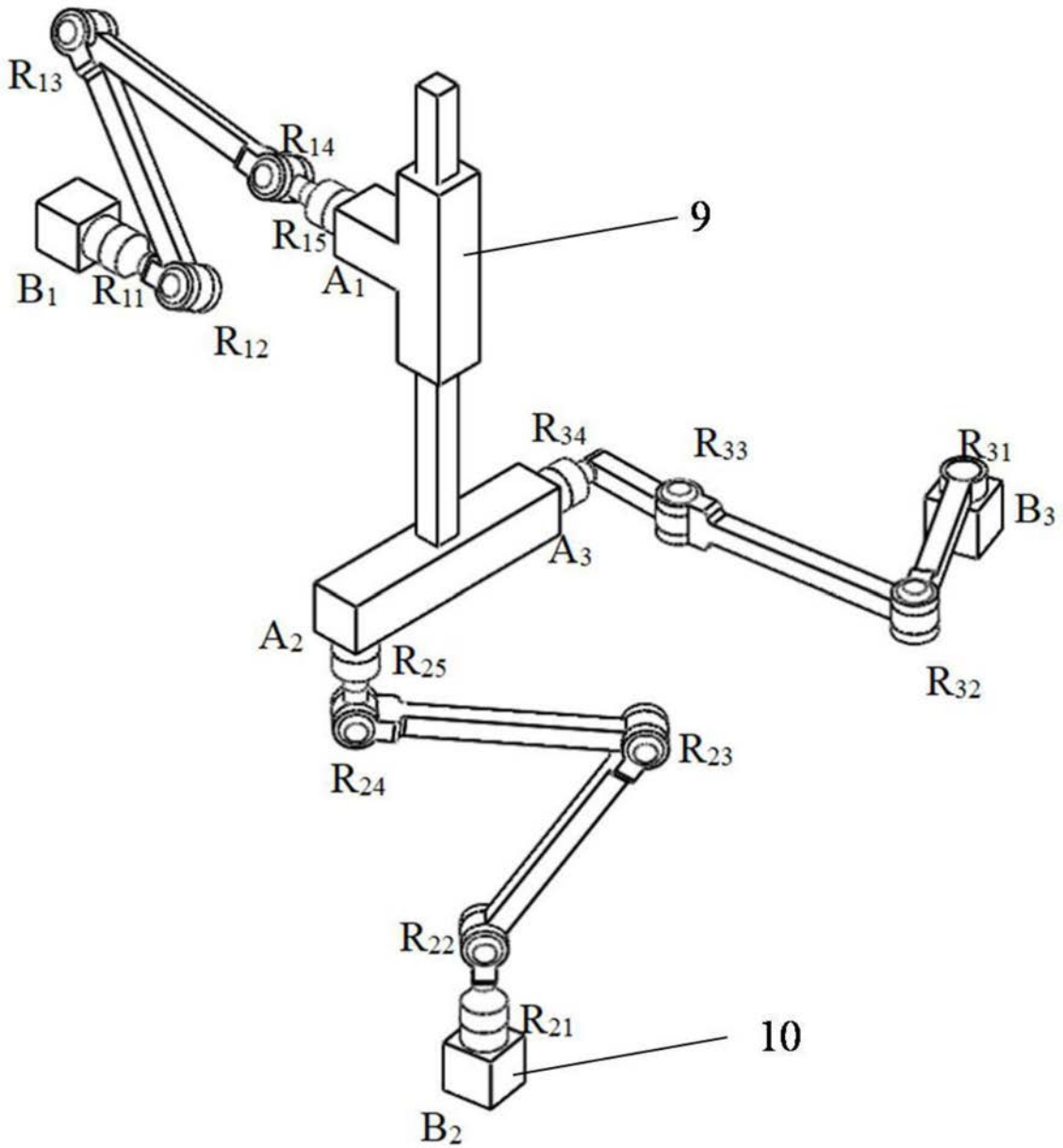


图4

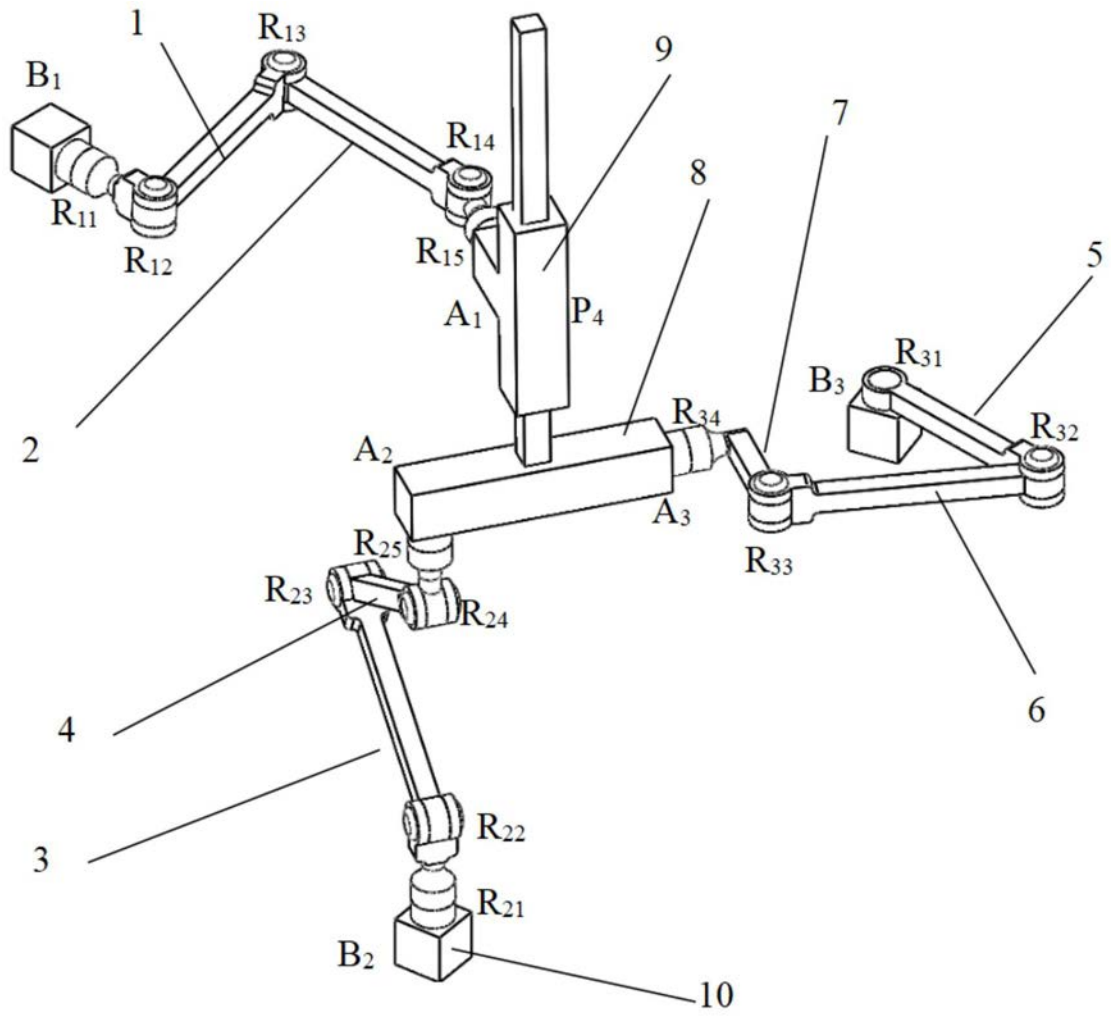


图5

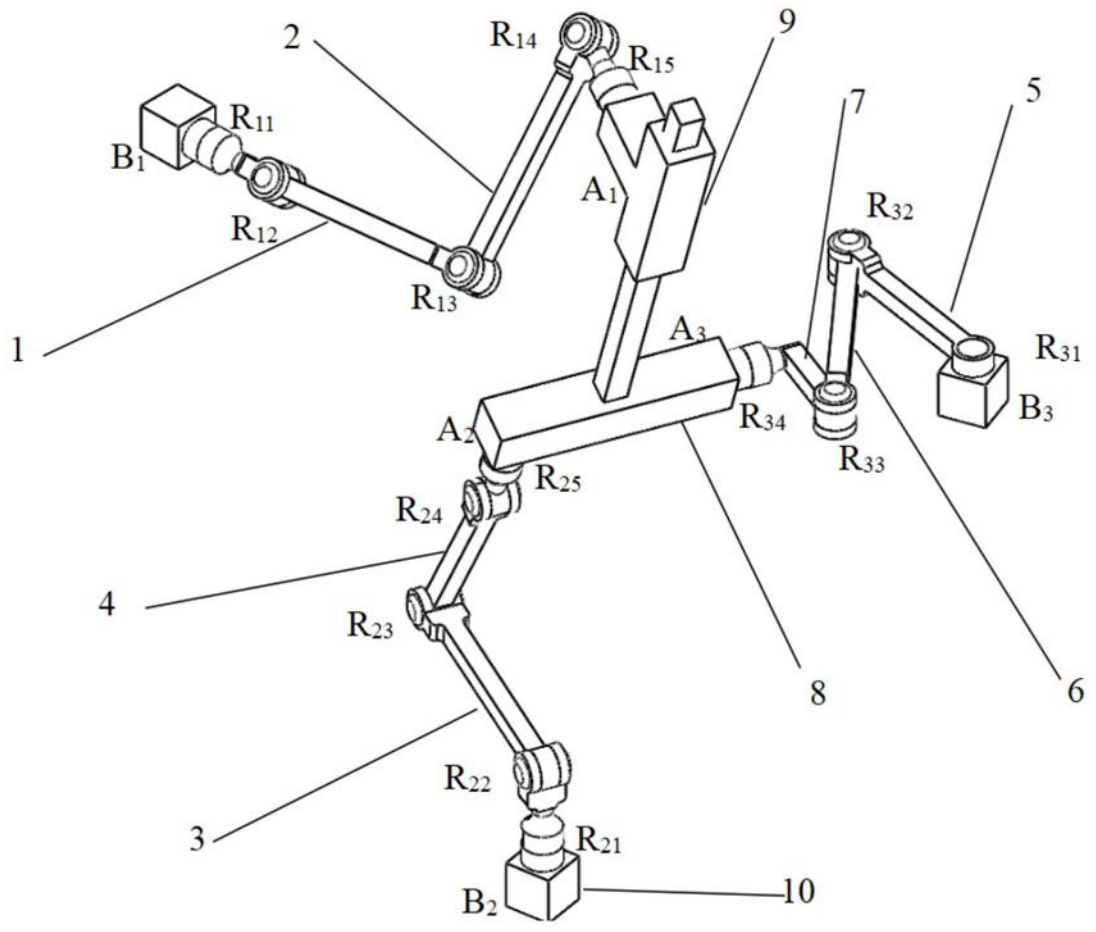


图6