



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203460178 U

(45) 授权公告日 2014. 03. 05

(21) 申请号 201320507894. 4

(22) 申请日 2013. 08. 20

(73) 专利权人 山东大学

地址 250061 山东省济南市历下区经十路
17923 号

(72) 发明人 周慎杰 孙钢 李安庆 李敏

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221

代理人 王吉勇

(51) Int. Cl.

B25J 9/08 (2006. 01)

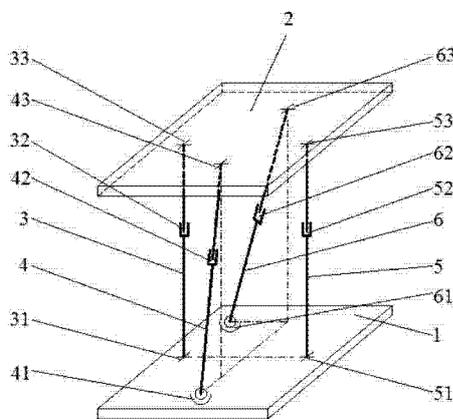
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 实用新型名称

转轴位置可变的四自由度空间并联机构

(57) 摘要

本实用新型公开了转轴位置可变的四自由度空间并联机构,包括静平台和动平台,静平台和动平台通过第一运动支链、第二运动支链、第三运动支链和第四运动支链连接。第一运动支链与静平台和动平台的连接处分别设有第一虎克铰和第二虎克铰,所述第一虎克铰和第二虎克铰之间设有第一移动副。第二运动支链与静平台和动平台的连接处分别设有第一球铰和第三虎克铰,所述第一球铰和第三虎克铰之间设有第二移动副。本实用新型机构的动平台可以实现两个方向的标准旋转运动,且其旋转轴位置可以移动。本实用新型机构可广泛应用于运动模拟,且可以实现小尺寸机构模拟大半径的旋转运动,精简结构材料和空间,节省动力。



1. 转轴位置可变的四自由度空间并联机构,其特征是,包括静平台和动平台,静平台和动平台通过第一运动支链、第二运动支链、第三运动支链和第四运动支链连接;

所述第一运动支链与静平台和动平台的连接处分别设有第一虎克铰和第二虎克铰,所述第一虎克铰和第二虎克铰之间设有第一移动副;

所述第二运动支链与静平台和动平台的连接处分别设有第一球铰和第三虎克铰,所述第一球铰和第三虎克铰之间设有第二移动副;

所述第三运动支链与静平台和动平台的连接处分别设有第四虎克铰和第五虎克铰,所述第四虎克铰和第五虎克铰之间设有第三移动副;

所述第四运动支链与静平台和动平台的连接处分别设有第二球铰和第六虎克铰,所述第二球铰和第六虎克铰之间设有第四移动副。

2. 如权利要求 1 所述的转轴位置可变的四自由度空间并联机构,其特征是,所述第一运动支链、第二运动支链、第三运动支链和第四运动支链的布置形式包括:

所述的第一运动支链与第三运动支链构成一个平面,所述的第一运动支链、第二运动支链以及第四运动支链之间的位置关系为空间位置关系;

或者第一运动支链、第二运动支链、第三运动支链和第四运动支链交叉布置。

转轴位置可变的四自由度空间并联机构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及机械学领域的并联机构,尤其涉及一种转轴位置可变的四自由度空间并联机构。

背景技术

[0002] 并联机构指通过两个或两个以上独立运动支链连接运动平台及定平台,并控制运动平台运动的闭环机构。并联机构由于其刚度大、结构稳定、承载能力强、误差积累小等优点,已经广泛应用于重载模拟设备、姿态调整装置、数控机床、仿生机构等方面。

[0003] 出于科教、娱乐或者训练等目的,利用并联结构仿真模拟现实的产品越来越多,比如汽车、船舶驾驶仿真系统,其运动模拟均通过一运动平台来实现;然而现有的运动平台的运动模拟均为较简单的预先设定的颠簸或摇晃。为了增强真实体验的感觉,实时的改变摇晃旋转轴的位置成为了一种必然的需求。

[0004] 中国专利文献 CN1267586A 报道了由机架、运动台及连接它们的四条闭环运动支链组成的一种两维移动两维转动的四自由度并联机器人机构。文献 [伞红军,钟诗胜,王知行,新型 2-TPR/2-TPS 空间 4 自由度并联机构,机械工程学报,Nov 2008,44(11):298-303] 提出了由固定平台、运动平台及连接它们的两个 TPR 运动支链和两个 TPS 运动支链组成的两移动两转动四自由度空间并联机构。这两种并联机构的运动台均能实现两维转动,但是其两维转动的旋转轴不能实现两个方向上的平移。

实用新型内容

[0005] 为解决现有技术存在的不足,本实用新型公开了一种转轴位置可变的四自由度空间并联机构,本实用新型实现了动平台旋转轴线可移动的标准旋转运动,并且具有运动方式明确、运动学正反解容易、高刚度、高精度、结构简单等优点。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型的具体方案如下:

[0007] 转轴位置可变的四自由度空间并联机构,包括静平台和动平台,静平台和动平台通过第一运动支链、第二运动支链、第三运动支链和第四运动支链连接。

[0008] 所述第一运动支链与静平台和动平台的连接处分别设有第一虎克铰和第二虎克铰,所述第一虎克铰和第二虎克铰之间设有第一移动副。

[0009] 所述第二运动支链与静平台和动平台的连接处分别设有第一球铰和第三虎克铰,所述第一球铰和第三虎克铰之间设有第二移动副。

[0010] 所述第三运动支链与静平台和动平台的连接处分别设有第四虎克铰和第五虎克铰,所述第四虎克铰和第五虎克铰之间设有第三移动副。

[0011] 所述第四运动支链与静平台和动平台的连接处分别设有第二球铰和第六虎克铰,所述第二球铰和第六虎克铰之间设有第四移动副。

[0012] 所述第一运动支链、第二运动支链、第三运动支链和第四运动支链的布置形式包括:所述的第一运动支链与第三运动支链构成一个平面,所述的第一运动支链、第二运动支

链以及第四运动支链之间的位置关系为空间位置关系；

[0013] 或者第一运动支链、第二运动支链、第三运动支链和第四运动支链交叉布置。

[0014] 本实用新型的有益效果：

[0015] 本实用新型机构的动平台可以实现两个方向的标准旋转运动，且其旋转轴位置可以移动。本实用新型机构可广泛应用于运动模拟，且可以实现小尺寸机构模拟大半径的旋转运动，精简结构材料和空间，节省动力。

附图说明

[0016] 图 1 本实用新型结构示意图；

[0017] 图中，1、静平台，2、动平台，3、第一运动支链，4、第二运动支链，5、第三运动支链，6、第四运动支链，31、第一虎克铰，32、第一移动副，33、第二虎克铰，41、第一球铰，42、第二移动副，43、第三虎克铰，51、第四虎克铰，52、第三移动副，53、第五虎克铰，61、第二球铰，62、第四移动副，63、第六虎克铰。

具体实施方式：

[0018] 下面结合附图对本实用新型进行详细说明：

[0019] 如图 1 所示，转轴位置可变的四自由度空间并联机构，包括静平台 1 和动平台 2，静平台 1 和动平台 2 通过第一运动支链 3、第二运动支链 4、第三运动支链 5 和第四运动支链 6 连接。第一运动支链 3 与静平台 1 和动平台 2 的连接处分别设有第一虎克铰 31 和第二虎克铰 33，所述第一虎克铰 31 和第二虎克铰 33 之间设有第一移动副 32。第二运动支链 4 与静平台 1 和动平台 2 的连接处分别设有第一球铰 41 和第三虎克铰 43，所述第一球铰 41 和第三虎克铰 43 之间设有第二移动副 42。第三运动支链 5 与静平台 1 和动平台 2 的连接处分别设有第四虎克铰 51 和第五虎克铰 53，所述第四虎克铰 51 和第五虎克铰 53 之间设有第三移动副 52。第四运动支链 6 与静平台 1 和动平台 2 的连接处分别设有第二球铰 61 和第六虎克铰 63，所述第二球铰 61 和第六虎克铰 63 之间设有第四移动副 62。

[0020] 第一运动支链 3、第二运动支链 4、第三运动支链 5 和第四运动支链 6 的布置形式包括：所述的第一运动支链 3 与第三运动支链 5 构成一个平面，所述的第一运动支链 3、第二运动支链 4 以及第四运动支链 6 之间的位置关系为空间位置关系；

[0021] 或者第一运动支链 3、第二运动支链 4、第三运动支链 5 和第四运动支链 6 交叉布置。

[0022] 本实用新型转轴位置可变的四自由度空间并联机构的工作原理如下：在第一移动副 32 与第三移动副 52 锁死的情况下，第二移动副 42 与第四移动副 62 按照一定规律配合伸长或缩短可带动动平台做旋转运动，该旋转运动以第二虎克铰 33 与第五虎克铰 53 的连线为旋转轴；若此时第一移动副 32 与第三移动副 52 按照一定的规律同时伸长或缩短，则可以实现动平台旋转轴在 y 方向的平移。在第二移动副 42 与第四移动副 62 锁死的情况下，第一移动副 32 与第三移动副 52 按照一定规律配合伸长或缩短亦可带动动平台做旋转运动，该旋转运动以第三虎克铰 43 与第六虎克铰 63 的连线为旋转轴；若此时第二移动副 42 与第四移动副 62 按照一定规律同时伸长或缩短，则可以实现动平台旋转轴在 x 方向的平移。

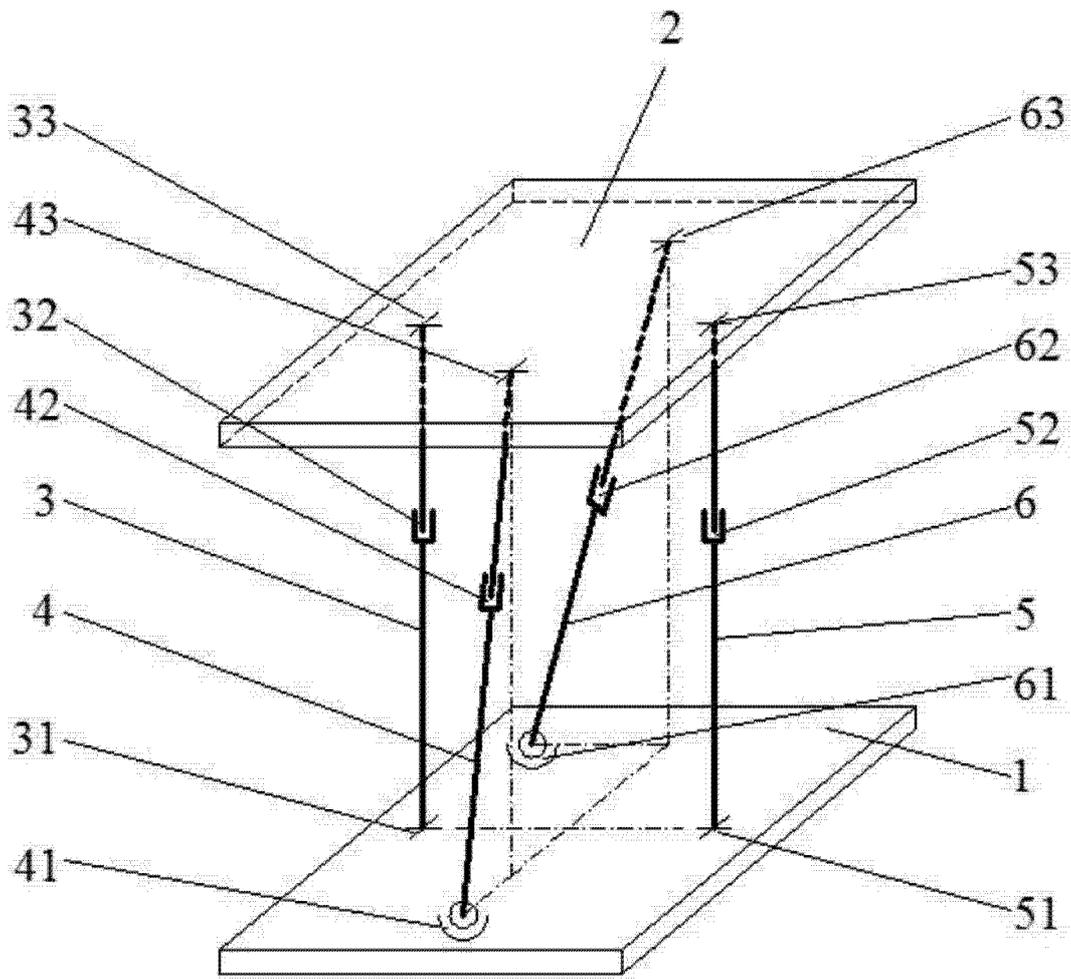


图 1