

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B25J 17/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910041671.1

[43] 公开日 2010年1月20日

[11] 公开号 CN 101628417A

[22] 申请日 2009.8.6

[21] 申请号 200910041671.1

[71] 申请人 汕头大学

地址 515000 广东省汕头市金平区大学路243号汕头大学

共同申请人 汕头轻工装备研究院

[72] 发明人 赵永杰 刘 杨 包能胜 李润钿

[74] 专利代理机构 广州三环专利代理有限公司
代理人 温 旭

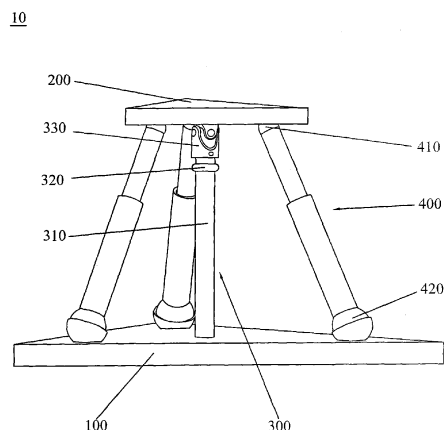
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

[54] 发明名称

一种带有主动伸缩杆的三转动自由度并联机器人

[57] 摘要

本发明公开了一种带有主动伸缩杆的三转动自由度并联机器人，包括静平台、动平台及连接所述静平台和动平台的支链组件，所述支链组件包括一条定长支链和三条结构相同的主动支链，所述定长支链的一端垂直固结于所述静平台，另一端活动连接于所述动平台，所述主动支链为可伸缩杆结构，活动连接于所述动平台和所述静平台之间并关于所述定长支链对称分布。本发明三转动自由度并联机器人机构结构简单、且安装方便，此外，由于固结于静平台的定长支链对动平台提供约束运动和支撑作用，使得本发明机构在实现三转动自由度的同时具有负载能力大且刚度大等优点，可用于大负载应用场合的姿态调节与跟踪装置。



1. 一种带有主动伸缩杆的三转动自由度并联机器人，包括静平台、动平台及连接所述静平台和动平台的支链组件，其特征在于：所述支链组件包括一条定长支链和三条结构相同的主动支链，所述定长支链的一端垂直固结于所述静平台，另一端活动连接于所述动平台，所述主动支链为可伸缩杆结构，活动连接于所述动平台和所述静平台之间并关于所述定长支链对称分布。

2. 如权利要求 1 所述的三转动自由度并联机器人机构，其特征在于：所述定长支链包括支撑杆、转动副和虎克铰，所述虎克铰的一端通过所述转动副与所述支撑杆相连，另一端连接于所述动平台，所述转动副的轴线垂直于所述静平台。

3. 如权利要求 1 所述的三转动自由度并联机器人机构，其特征在于：所述定长支链包括支撑杆和球铰，所述支撑杆的一端垂直固结于所述静平台，另一端通过所述球铰与所述动平台连接。

4. 如权利要求 1 所述的三转动自由度并联机器人机构，其特征在于：所述主动支链与所述动平台之间通过球铰连接，所述主动支链与所述静平台之间也通过球铰连接。

5. 如权利要求 1 所述的三转动自由度并联机器人机构，其特征在于：所述主动支链与所述动平台之间通过虎克铰连接，所述主动支链与所述静平台之间通过球铰连接。

6. 如权利要求 1 所述的三转动自由度并联机器人机构，其特征在于：所述主动支链与所述动平台之间通过球铰连接，所述主动支链与所述静平台之间通

过虎克铰连接。

7. 如权利要求 1 所述的三转动自由度并联机器人机构，其特征在于：所述主动支链与所述动平台的连接处呈等边三角形分布，所述主动支链与所述静平台的连接处也呈等边三角形分布。

8. 如权利要求 1 所述的三转动自由度并联机器人机构，其特征在于：所述主动支链上设有动力驱动机构，所述动力驱动机构为电机驱动丝杠装置。

9. 如权利要求 1 所述的三转动自由度并联机器人机构，其特征在于：所述主动支链上设有动力驱动机构，所述动力驱动机构为液压驱动装置。

一种带有主动伸缩杆的三转动自由度并联机器人

技术领域

本发明涉及工业机器人领域，更具体地涉及一种带有主动伸缩杆的三转动自由度并联机器人。

背景技术

在机器人化的作业任务服役的现有机器人中，有两类机构：串联和并联。串联式是各杆件通过运动副依次相连的开式链，这类机器人具有大的作业空间和高的灵活性，但是随着人们对机器人性能的要求不断提高，串联机构本身所固有的缺陷如误差积累效应，负载驱动能力有限等，逐渐限制了串联机构的性能。

现有的并联机器人是由多个运动链的一端同时与一个具有多自由度的终端操作器相连而构成的机器人，理论上它具有承载能力强，刚度大，误差小，精度高，自重负荷小，动力性能好，控制容易等一系列的优点，与已获得广泛应用的串联机器人构成互补关系，扩大了机器人的应用领域。目前，并联机器人已被成功地应用于工业机器人、数控机床、运动模拟器、微电子制造中的精密定位装置、医用机器人以及典型抓取作业环境中的高速机械手等方面。

近年来人们把注意力转向了少自由度并联机构，即动平台运动自由度数目少于6的并联机构。其中，三转动自由度并联机构是少自由度并联机构中极为重要的一类。三转动自由度的并联机构一般用于机器人肩关节、卫星跟踪随动装置、灵巧眼以及数控回转台等需要结构紧凑且要求较大回转角的场合。然而，现有的三转动自由度并联机构一般为球面机构，具有结构要求苛刻，制造装配较为困难等缺陷，由于要求转动平台与静平台之间主动支链的诸多关节轴线交于一点，使得此类机构的负载能力与静刚度不高。

因此，亟待一种结构简单、安装方便且具有较大负载能力和较强刚度的三转动自由度并联机器人机构。

发明内容

本发明的目的在于提供一种结构简单、安装方便且具有较大负载能力和较强刚度的三转动自由度并联机器人机构。

为了实现上述目的，本发明提出一种带有主动伸缩杆的三转动自由度并联机器人，包括静平台、动平台及连接所述静平台和动平台的支链组件，所述支链组件包括一条定长支链和三条结构相同的主动支链，所述定长支链的一端垂直固结于所述静平台，另一端活动连接于所述动平台，所述主动支链为可伸缩杆结构，活动连接于所述动平台和所述静平台之间并关于所述定长支链对称分布。

较佳地，所述定长支链包括支撑杆、转动副和虎克铰，所述虎克铰的一端通过所述转动副与所述支撑杆相连，另一端连接于所述动平台，所述转动副的轴线垂直于所述静平台。

较佳地，所述定长支链包括支撑杆和球铰，所述支撑杆的一端垂直固结于所述静平台，另一端通过所述球铰与所述动平台连接。

较佳地，所述主动支链与所述动平台之间通过球铰连接，所述主动支链与所述静平台之间也通过球铰连接。

较佳地，所述主动支链与所述动平台之间通过虎克铰连接，所述主动支链与所述静平台之间通过球铰连接

较佳地，所述主动支链与所述动平台之间通过球铰连接，所述主动支链与所述静平台之间通过虎克铰连接

较佳地，所述主动支链与所述动平台的连接处呈等边三角形分布，所述主动支链与所述静平台的连接处也呈等边三角形分布。

较佳地，所述主动支链上设有动力驱动机构，所述动力驱动机构为电机驱动丝杠装置。

较佳地，所述主动支链上设有动力驱动机构，所述动力驱动机构为液压驱动装置。

与现有技术相比，本发明三转动自由度并联机器人机构的三条主动支链采用结构相同的可伸缩杆结构，机器人机构结构简单、且安装方便，此外，由于固结于静平台的定长支链对动平台提供约束运动和支撑作用，使得本发明机构在实现三转动自由度的同时具有负载能力大且刚度大等优点，可用于大负载应用场合的姿态调节与跟踪装置。

通过以下的描述并结合附图，本发明将变得更加清晰，这些附图用于解释本发明的实施例。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1为本发明三转动自由度并联机器人机构第一实施例的示意图。

图2为本发明三转动自由度并联机器人机构第二实施例的示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

参照图1，图1展示了本发明三转动自由度并联机器人机构的第一个实施例，该三转动自由度并联机器人机构10包括静平台100、动平台200及连接所述静平台100和动平台200的支链组件，所述支链组件包括一条定长支链300和三条结构相同的主动支链400，所述定长支链300的一端垂直固结于所述静平台100，另一端活动连接于所述动平台200，所述主动支链400为可伸缩杆结构，活动连接于所述动平台200和所述静平台100之间并关于所述定长支链300对

称分布。具体地，所述主动支链 400 与所述动平台 200 的连接处呈等边三角形分布，所述主动支链 400 与所述静平台 100 的连接处也呈等边三角形分布。

其中，所述定长支链 300 包括支撑杆 310、转动副 320 和虎克铰 330，所述虎克铰 330 的一端通过所述转动副 320 与所述支撑杆 310 相连，另一端连接于所述动平台 200，所述转动副 320 的轴线垂直于所述静平台 100。所述主动支链 400 上端通过球铰 410 与所述动平台 200 活动连接，所述主动支链 400 下端通过球铰 420 与所述静平台 100 活动连接。所述主动支链 400 上设有动力驱动机构（图未示）以对所述主动支链 400 的伸缩提供动力，所述动力驱动机构可为电机驱动丝杠装置，但不限于此装置，其它任意一种可实现相同驱动效果的驱动机构（如液压驱动装置）均可应用于此。

本发明中，所述主动支链 400 为可伸缩结构，活动链接于所述静平台 100 和动平台 200 之间，所述定长支链 300 的下端垂直固结于静平台 100，上端与动平台 200 相连从而对所述动平台 200 起到支撑和约束运动的作用，进而使整个机构具有三转动自由度，所述动平台 200 只能绕固定点做三个坐标轴方向上的转动运动。

参照图 2，图 2 展示了本发明三转动自由度并联机器人机构的第二个实施例，该三转动自由度并联机器人机构 10' 包括静平台 100'、动平台 200' 及连接所述静平台 100' 和动平台 200' 的支链组件，所述支链组件包括一条定长支链 300' 和三条结构相同的主动支链 400'，所述定长支链 300' 的一端垂直固结于所述静平台 100'，另一端活动连接于所述动平台 200'，所述主动支链 400' 为可伸缩杆结构，活动连接于所述动平台 200' 和所述静平台 100' 之间并关于所述定长支链 300' 对称分布。具体地，所述主动支链 400' 与所述动平台 200' 的连接处呈等边三角形分布，所述主动支链 400' 与所述静平台 100' 的连接处也呈等边三角形分布。

其中，所述定长支链 300' 包括支撑杆 310' 和球铰 320'，所述支撑杆 310' 的下端垂直固结于所述静平台 100'，下端通过所述球铰 320' 与所述动平台 200' 连接。所述主动支链 400' 上端通过球铰 410' 与所述动平台 200' 活动连接，所述主动支链 400' 下端通过虎克铰 420' 与所述静平台 100' 活动连接。具体地，所述静

平台 100'上设有三个基座 110', 所述基座 110'设有一个斜面 111', 所述虎克铰 420'连接于所述斜面 111'上。所述主动支链 400'上设有动力驱动机构(图未示)以对所述主动支链 400'的伸缩提供动力, 所述动力驱动机构可为液压驱动装置, 但不限于此装置, 其它任意一种可实现相同驱动效果的驱动机构(如电机驱动丝杠装置)均可应用于此。

本发明三转动自由度并联机器人机构的第三个实施例与第二个实施例大部分结构相同, 其不同点为: 所述主动支链上端通过虎克铰与所述动平台活动连接, 所述主动支链下端通过球铰与所述静平台活动连接。

与现有技术相比, 本发明三转动自由度并联机器人机构的三条主动支链采用结构相同的可伸缩杆结构, 机器人机构结构简单、且安装方便, 此外, 由于固结于静平台的定长支链对动平台提供约束运动和支撑作用, 使得本发明机构在实现三转动自由度的同时具有负载能力大且刚度大等优点, 可用于大负载应用场合的姿态调节与跟踪装置。

本发明所涉及的电机驱动丝杠装置和液压驱动装置的具体结构, 均为本领域普通技术人员所熟知, 在此不再做详细的说明。

以上结合最佳实施例对本发明进行了描述, 但本发明并不局限于以上揭示的实施例, 而应当涵盖各种根据本发明的本质进行的修改、等效组合。

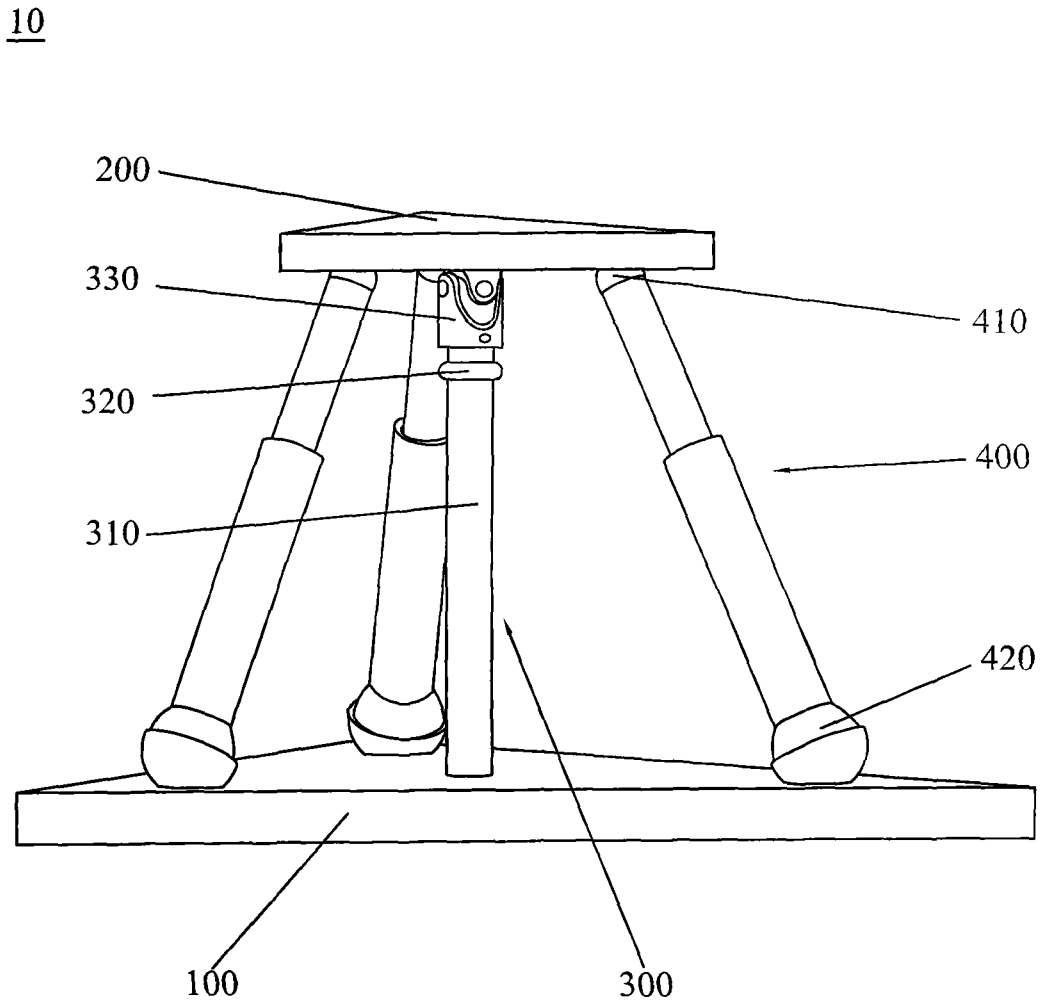


图1

10'

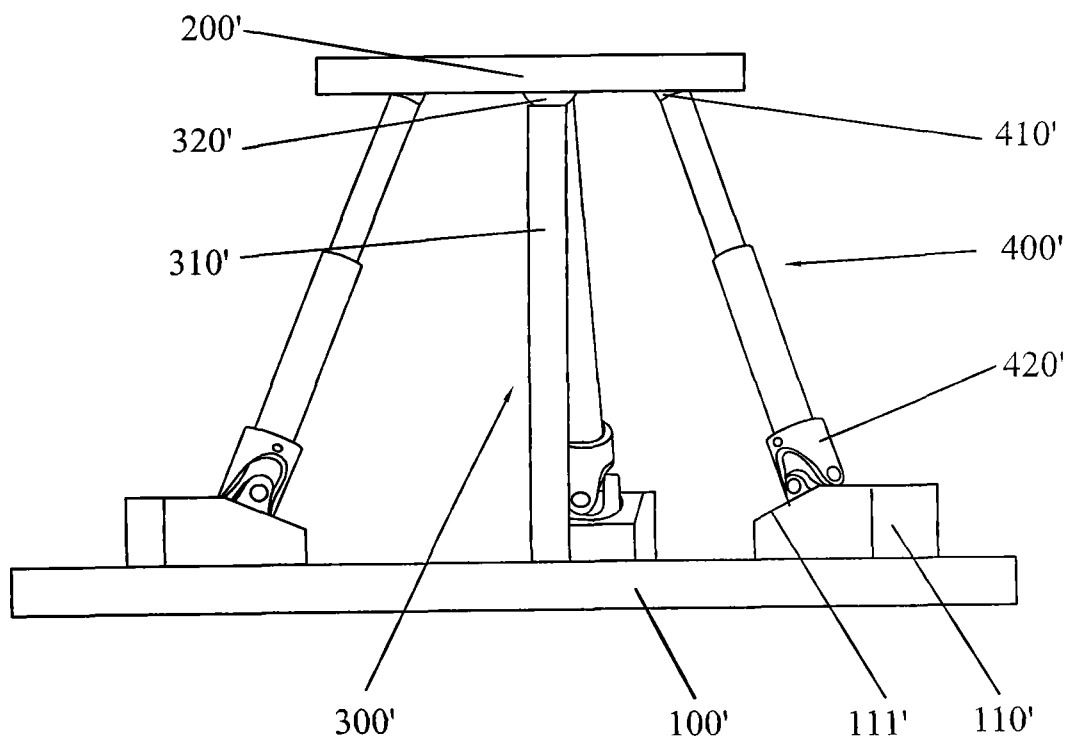


图2