



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102166754 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 31

(21) 申请号 201110062880. 1

(22) 申请日 2011. 03. 16

(71) 申请人 安徽理工大学

地址 232001 安徽省淮南市舜耕中路 168 号

(72) 发明人 王成军 沈豫浙

(51) Int. Cl.

B25J 17/00 (2006. 01)

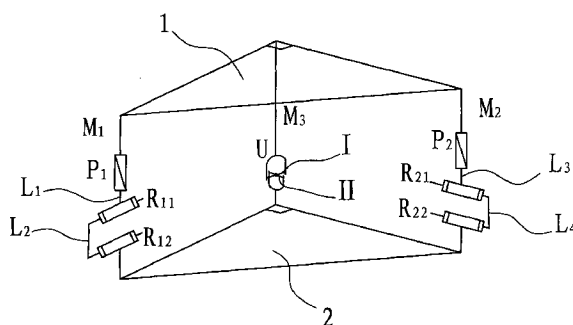
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种两自由度机器人肩关节机构

(57) 摘要

本发明涉及一种两自由度机器人肩关节机构,由基座、运动输出座和联接上述两连接座的三条支链组成。其中,第一、二条支链结构相同,自上而下分别由一个移动副和两个转动副以及它们之间的连杆组成;第三条支链通过一个万向节将基座和运动输出座相联接,且万向节的十字轴的两轴线分别与第一、二支链的转动副轴线相平行。本发明的运动输出座可与机械手臂相连,实现两个转动的运动输出,机构关节少,运动副自由度总数只有 8 个,使得它可以有效地改善并联机构因为运动副自由度过度而导致的容易发生挠曲和扭转变形的问题。本发明具有结构简单、承载能力强、响应速度快和工艺性好等优点,适合作人形机器人的肩关节机构。



1. 一种两自由度机器人肩关节机构,由基座(1)、运动输出座(2)和联接上述两连接座的三条支链(M1, M2, M3)组成,其特征在于:第一条支链(M1)、第二条支链(M2)结构相同,所述的第一条支链(M1)自上而下分别由一个移动副(P1)和两个转动副(R11, R12)以及它们之间的连杆(L1, L2)组成;所述的第二条支链(M2)自上而下分别由一个移动副(P2)和两个转动副(R21, R22)以及它们之间的连杆(L3, L4)组成;第三条支链通过一个万向节(U)将基座(1)和运动输出座(2)相联接,且万向节(U)的十字轴的轴线(I)与第一支链(M1)的转动副(R11, R12)轴线相平行,万向节(U)的十字轴的轴线(II)与第二支链(M2)的转动副(R21, R22)轴线相平行。

2. 根据权利要求1所述的一种两自由度机器人肩关节机构,其特征在于:连杆(L1, L3)分别通过移动副(P1, P2)与基座(1)相联接,移动副(P1, P2)为机构的驱动副,且移动副(P1)的轴线与移动副(P2)的轴线相平行,移动副(P1)的轴线与转动副(R11, R12)的轴线相垂直,移动副(P2)的轴线与转动副(R21, R22)的轴线相垂直;所述的连杆(L2, L4)分别通过转动副(R11, R21)与连杆(L1, L3)相联接;所述的连杆(L2, L4)分别通过转动副(R12, R22)与运动输出座(2)相联接,且转动副(R12, R22)的轴线与万向节(U)的十字轴轴线(I, II)共面。

3. 根据权利要求1和2所述的一种两自由度机器人肩关节机构,其特征在于所述的基座(1)与运动输出座(2)为相似三角形,且为等腰直角三角形。

一种两自由度机器人肩关节机构

技术领域：

[0001] 本发明涉及机器人领域，特别是涉及一种人形机器人的两自由度肩关节。

背景技术：

[0002] 人形机器人是机器人技术的高级发展阶段，它综合体现了高级机器人的机构学、运动和动力学等诸多方面的研究和发展水平，是一个很复杂的综合系统。其中，机器人肩关节是人形机器人设计中的难点之一。早期的机器人肩关节通常采用串联结构，存在结构复杂、惯性大等不足。为了克服这些不足之处，许多研究人员提出采用少自由度并联机构作为人形机器人的肩关节，并相继设计了一些机构（如球面 3-RRR 机构、3-UPU、3RUU、3UPR 等），但是，采用并联机构的肩关节仍存在一些不足，如：工艺性差、结构复杂、制造成本高等。

发明内容：

[0003] 本发明的目的是针对现有的技术存在的上述问题，提供一种结构简单、设计合理、工艺性好、承载力强、容易制造的两自由度机器人肩关节机构。

[0004] 本发明所要解决的技术问题采用以下技术方案来实现。

[0005] 一种两自由度机器人肩关节机构，由基座 1、运动输出座 2 和联接上述两连接座的三条支链 M1、M2、M3 组成。其中，第一条支链 M1、第二条支链 M2 结构相同，第一条支链 M1 自上而下分别由一个移动副 P1 和两个转动副 R11、R12 以及它们之间的连杆 L1、L2 组成；第二条支链 M2 自上而下分别由一个移动副 P2 和两个转动副 R21、R22 以及它们之间的连杆 L3、L4 组成；第三条支链通过一个万向节 U 将基座 1 和运动输出座 2 相联接，且万向节 U 的十字轴的轴线 I 与第一支链 M1 的转动副 R11、R12 轴线相平行，万向节 U 的十字轴的轴线 II 与第二支链 M2 的转动副 R21、R22 轴线相平行。

[0006] 连杆 L1、L3 分别通过移动副 P1、P2 与基座 1 相联接，移动副 P1、P2 为机构的驱动副，且移动副 P1 的轴线与移动副 P2 的轴线相平行，移动副 P1 的轴线与转动副 R11、R12 的轴线相垂直，移动副 P2 的轴线与转动副 R21、R22 的轴线相垂直；连杆 L2、L4 分别通过转动副 R11、R21 与连杆 L1、L3 相联接；连杆 L2、L4 分别通过转动副 R12、R22 与运动输出座 2 相联接，且转动副 R12、R22 的轴线与万向节 U 的十字轴轴线 I、II 共面。

[0007] 所述的一种两自由度机器人肩关节机构，基座 1 与运动输出座 2 为相似三角形，且为等腰直角三角形。运动输出座 2 可与机械手臂相连，通过两个电动推杆（电动缸）分别驱动对应的连杆 L1、L2 和连杆 L3、L4，可实现运动输出座 2 的二维转动，可模拟人类肩关节的二维转动运动。也可以在运动输出座 2 上串接一个转动副，可设计出三维转动输出的三自由度混联肩关节机构。

附图说明：

[0008] 图 1 为本发明的结构示意图。

具体实施方式：

[0009] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解，下面结合具体实施例和图示，进一步阐述本发明。

[0010] 如图 1 所示，一种两自由度机器人肩关节机构，由基座 1、运动输出座 2 和联接上述两连接座的三条支链 M1、M2、M3 组成。其中，第一条支链 M1、第二条支链 M2 结构相同，第一条支链 M1 自上而下分别由一个移动副 P1 和两个转动副 R11、R12 以及它们之间的连杆 L1、L2 组成；第二条支链 M2 自上而下分别由一个移动副 P2 和两个转动副 R21、R22 以及它们之间的连杆 L3、L4 组成；第三条支链通过一个万向节 U 将基座 1 和运动输出座 2 相联接，且万向节 U 的十字轴的轴线 I 与第一支链 M1 的转动副 R11、R12 轴线相平行，万向节 U 的十字轴的轴线 II 与第二支链 M2 的转动副 R21、R22 轴线相平行。

[0011] 连杆 L1、L3 分别通过移动副 P1、P2 与基座 1 相联接，移动副 P1、P2 为机构的驱动副，且移动副 P1 的轴线与移动副 P2 的轴线相平行，移动副 P1 的轴线与转动副 R11、R12 的轴线相垂直，移动副 P2 的轴线与转动副 R21、R22 的轴线相垂直；连杆 L2、L4 分别通过转动副 R11、R21 与连杆 L1、L3 相联接；连杆 L2、L4 分别通过转动副 R12、R22 与运动输出座 2 相联接，且保证转动副 R12、R22 的轴线与万向节 U 的十字轴轴线 I、II 共面。基座 1 与运动输出座 2 为相似三角形，且为等腰直角三角形。

[0012] 使用时，将基座与人形机器人的躯干部分相连，将运动输出座 2 与机械手臂相连，把移动副 P1 和 P2 作为肩关节机构的驱动副，通过直线电机或者电动推杆（电动缸）或者高精度伺服液压缸等能够实现直线往复运动的动力源来分别驱动对应的连杆 L1、L2 和连杆 L3、L4，当各驱动副在控制下运动不同的位移时，其余的各转动副则在连杆和运动输出座 2 的拉动下，作相应的运动，实现运动输出座 2 的二维转动，模拟人类肩关节的二维转动运动。也可以在运动输出座 2 上串接一个转动副，可设计出三维转动输出的三自由度混联肩关节机构。本发明机构关节少，运动副自由度总数只有 8 个，使得它可以有效地改善并联机构因为运动副自由度过度而导致的容易发生挠曲和扭转变形的问题，且该肩关节机构具有结构简单、承载能力强、响应速度快和工艺性好等优点，适合作人形机器人的肩关节机构。

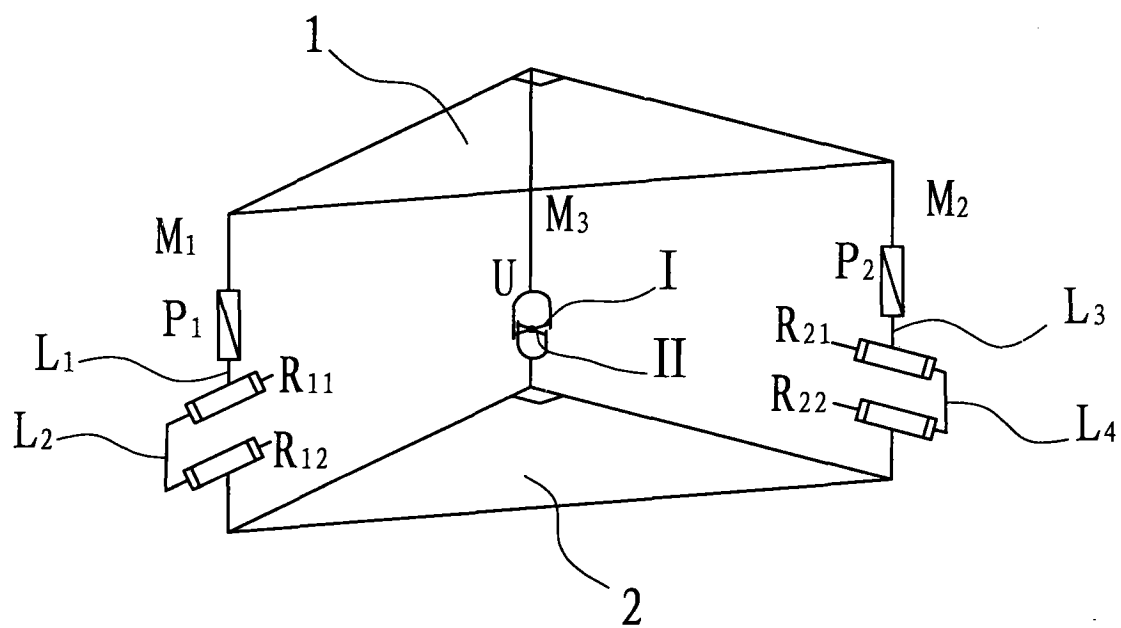


图 1