



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103737581 B

(45) 授权公告日 2016.06.15

(21) 申请号 201310672419.7

(22) 申请日 2013.12.07

(73) 专利权人 广西大学

地址 530004 广西壮族自治区南宁市西乡塘区大学路 100 号

(72) 发明人 蔡敢为 胥刚 张林 石慧 王麾 范雨 关卓怀 王少龙 王小纯 李岩舟 温芳 杨旭娟 周晓蓉

(74) 专利代理机构 广西南宁公平专利事务所有限责任公司 45104

代理人 韦锦捷 黄永校

(56) 对比文件

WO 0010776 A1, 2000.03.02,

WO 0040378 A1, 2000.07.13,

US 6003400 A, 1999.12.21,

CN 202805186 U, 2013.03.20,

李志辉等.《6R 喷漆机器人的运动学分析与仿真》.《机械设计与制造》.2010,(第4期),176 页-178 页.

审查员 肖荔荔

(51) Int. Cl.

B25J 9/08(2006.01)

B25J 9/02(2006.01)

B25J 9/06(2006.01)

B25J 9/18(2006.01)

B23K 37/00(2006.01)

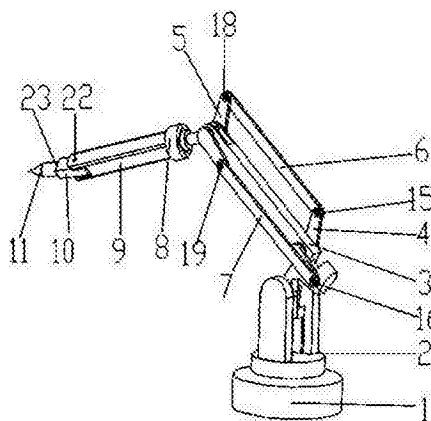
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

空间可控的含并联闭环子链的多杆六自由度焊接机器人

(57) 摘要

空间可控的含并联闭环子链的多杆六自由度焊接机器人,包括并联的两个可控微调四杆机构闭环子链和一个串联的执行机构子链。所述四杆机构闭环子链可控制第一连杆所在四杆机构闭环子链所在平面内运动,第一连杆和机身的运动可实现动平台的空间运动。本发明通过两个闭环子链和第一连杆的合成运动实现控制,第一连杆第二连杆和机身的连接,从而实现末端执行器的空间运动,具有结构紧凑,控制简单的优点,且由连接在机身上的第一连杆进行控制,杆件能做成轻杆,机构运动惯量小,动力学性能好,可靠性高,并且机构的工作空间大。



1. 空间可控的含并联闭环子链的多杆六自由度焊接机器人,其特征在於:包括机身、第一连杆、第二连杆、第三连杆、第四连杆、第五连杆、第六连杆、第七连杆、第八连杆、末端执行器和机架,所述的第二连杆和第三连杆为曲柄式连杆,

机身一端通过第一转动副连接在机架上,机身另一端通过第二转动副与第一连杆的第一连接端连接,第一连杆第二连接端通过第三转动副与第二连杆第一个连接端连接,第一连杆第三连接端通过第四转动副与第三连杆第一个连接端连接;第二连杆第二个连接端通过第五转动副与第四连杆一端连接,第二连杆第三个连接端通过第六转动副与第五连杆一端连接;第四连杆另一端通过第七转动副与第三连杆第二个连接端连接,第五连杆另一端通过第八转动副与第三连杆第三个连接端连接,第三连杆第四个连接端通过刚性连接与第六连杆一端连接,第六连杆另一端通过第九转动副与第七连杆一端连接,第七连杆另一端通过第十转动副与第八连杆一端连接,第八连杆另一端通过第十一转动副与末端执行器连接;

所述第一转动副垂直于机架,第二转动副、第三转动副、第四转动副、第五转动副、第六转动副、第七转动副和第八转动副旋转轴线相互平行。

空间可控的含并联闭环子链的多杆六自由度焊接机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及机器人领域,特别是空间可控的含并联闭环子链的多杆六自由度焊接机器人。

背景技术

[0002] 传统的串联机器人具有结构简单、成本低、工作空间大等优点,相对而言串联机器人刚度低,不能应用于高速,大承载的场合;并联机器人和传统的串联机器人相比较,具有无累积误差、精度较高、结构紧凑、承载能力大、刚度高且末端执行器惯性小等特点,驱动装置可置于定平台上或接近定平台的位置,这样运动部分重量轻,速度高,动态响应好;但是并联机器人的明显缺点是工作空间小和结构复杂。工程上现有的带有局部闭链的操作机如MOTOMAN-K10并没有解决上述工业机器人存在的问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种空间可控的含并联闭环子链的多杆六自由度焊接机器人,解决传统串联机器人所需力矩大,刚度低和工作空间小的缺点。

[0004] 本发明通过以下技术方案达到上述目的:空间可控的含并联闭环子链的多杆六自由度焊接机器人,包括机身、第一连杆、第二连杆、第三连杆、第四连杆、第五连杆、第六连杆、第七连杆、第八连杆、末端执行器和机架,其结构和连接方式为:

[0005] 所述的第二连杆和第三连杆为曲柄式连杆,

[0006] 机身一端通过第一转动副连接在机架上,机身另一端通过第二转动副与第一连杆的第一连接端连接,第一连杆第二连接端通过第三转动副与第二连杆第一个连接端连接,第一连杆第三连接端通过第四转动副与第三连杆第一个连接端连接;第二连杆第二个连接端通过第五转动副与第四连杆一端连接,第二连杆第三个连接端通过第六转动副与第五连杆一端连接;第四连杆另一端通过第七转动副与第三连杆第二个连接端连接,第五连杆另一端通过第八转动副与第三连杆第三个连接端连接,第三连杆第四个连接端通过刚性连接与第六连杆一端连接,第六连杆另一端通过第九转动副与第七连杆一端连接,第七连杆另一端通过第十转动副与第八连杆一端连接,第八连杆另一端通过第十一转动副与末端执行器连接。

[0007] 所述第一转动副垂直于机架,第二转动副、第三转动副、第四转动副、第五转动副、第六转动副、第七转动副和第八转动副旋转轴线相互平行。

[0008] 本发明的突出优点在于:

[0009] 1、通过两个并联闭环子链,提高了机器人机构的刚度,并且闭环子链机构式的设计大大提高机器人的工作空间,能避免机构的死点位置,并且能使机构更好的保持平衡,使机器人机构承受更大的力和力矩;

[0010] 2、与传统的电机是安装在每个关节处的工业机器人相比,机构通过两个并联闭环子链连接的机器人的电机是安装在第六连杆上,通过第六连杆驱动闭环链运动,从而间接

驱动第十一转动副,使末端执行器的活动度和活动空间更大,能减小能动力矩;

[0011] 3、与同类型的机器人机构相比较,相同功率下做的功更多;

[0012] 4、电机安装在第三连杆的后面,降低了整个机构的重心,而且可以安装功率较大的电机在机构上,使末端执行器可以适应在焊接、喷涂、搬运、装卸、装配、码垛等复杂作业中;

[0013] 5、机器人机构在末端执行器由机构式控制,能使精度更高;

[0014] 6、在两个并联闭环子链上,杆件做成轻杆,机构运动惯量小,动力学性能好。

附图说明

[0015] 图1为本发明所述空间可控的含并联闭环子链的多杆六自由度焊接机器人的结构示意图。

[0016] 图2为本发明所述空间可控的含并联闭环子链的多杆六自由度焊接机器人的机身结构示意图。

[0017] 图3为本发明所述空间可控的含并联闭环子链的多杆六自由度焊接机器人的第一连杆示意图。

[0018] 图4为本发明所述空间可控的含并联闭环子链的多杆六自由度焊接机器人的第二连杆示意图。

[0019] 图5为本发明所述空间可控的含并联闭环子链的多杆六自由度焊接机器人的第三连杆示意图。

[0020] 图6为本发明所述空间可控的含并联闭环子链的多杆六自由度焊接机器人的第七连杆示意图。

[0021] 图7为本发明所述空间可控的含并联闭环子链的多杆六自由度焊接机器人的第八连杆示意图。

[0022] 图8为本发明所述空间可控的含并联闭环子链的多杆六自由度焊接机器人的工作示意图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图及实施例对本发明的技术方案作进一步说明。

[0024] 对照图1-图8,空间可控的含并联闭环子链的多杆六自由度焊接机器人,其结构和连接方式为:

[0025] 所述执行机构子链由机身2、第一连杆3、第二连杆4、第三连杆5、第四连杆6、第五连杆7、第六连杆8、第七连杆9、第八连杆10、末端执行器11及机架1连接而成,机身2一端通过第一转动副12接在机架1上,机身2通过第一转动副12驱动,机身2另一端通过第二转动副13与第一连杆3第一连接端连接,第一连杆3通过第二转动副13驱动,第一连杆3第二连接端通过第三转动副14与第二连杆4第一连接端连接,第二连杆4通过第三转动副14驱动,第一连杆3第三连接端通过第四转动副17与第三连杆5一端连接,第三连杆5通过第四转动副17驱动,第二连杆4第二个连接端通过第五转动副15与第四连杆6一端连接,第二连杆4第三个连接端通过第六转动副16与第五连杆7一端连接,第四连杆6另一端通过第七转动副18与第三连杆5第二个连接端连接,第五连杆7另一端通过第八转动副19与第三连杆5第三个连

接端连接,第三连杆5第四个连接端20通过刚性连接与第六连杆8一端连接,第六连杆8另一端通过第九转动副21与第七连杆9一端连接,第七连杆9通过第九转动副21驱动,第七连杆9另一端通过第十转动副22与第八连杆10一端连接,第八连杆10通过第十转动副22驱动,第八连杆10另一端通过第十一转动副23与末端执行器11连接,末端执行器11通过第十一转动副23驱动。

[0026] 所述第一转动副12垂直于机架1,第二转动副13、第三转动副14、第四转动副17、第五转动副15、第六转动副16、第七转动副18和第八转动副19旋转轴线相互平行。

[0027] 机身2和第一连杆3在所在平面内的运动可实现末端执行器11的空间运动。

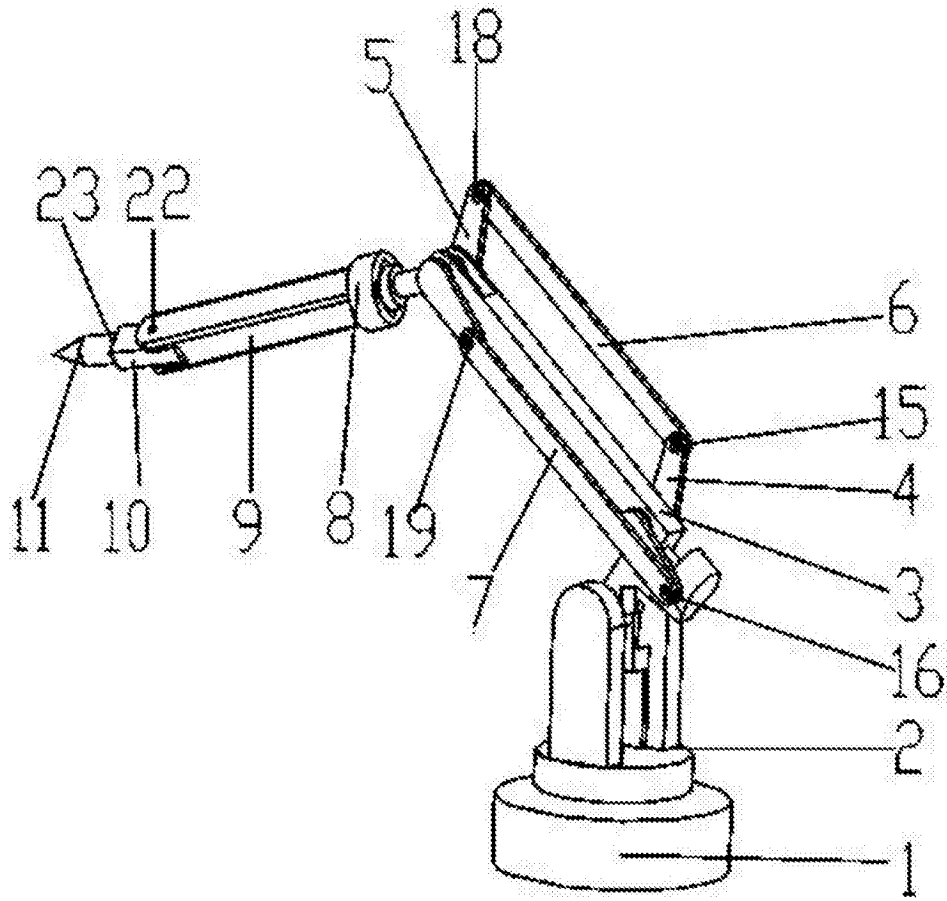


图1

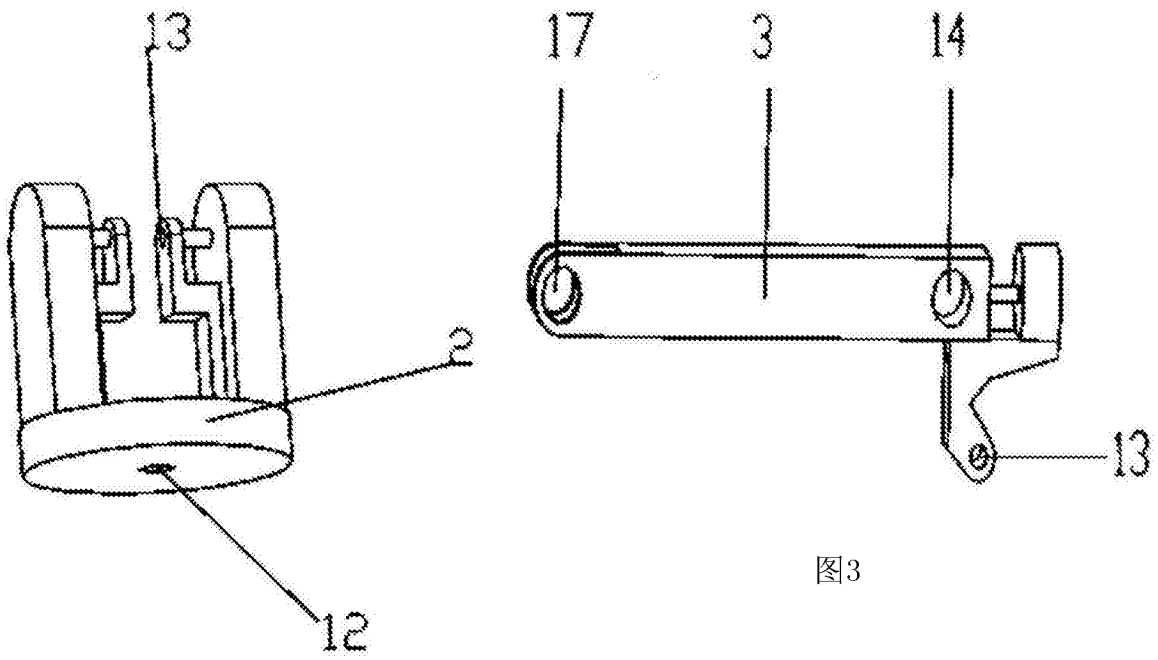


图2

图3

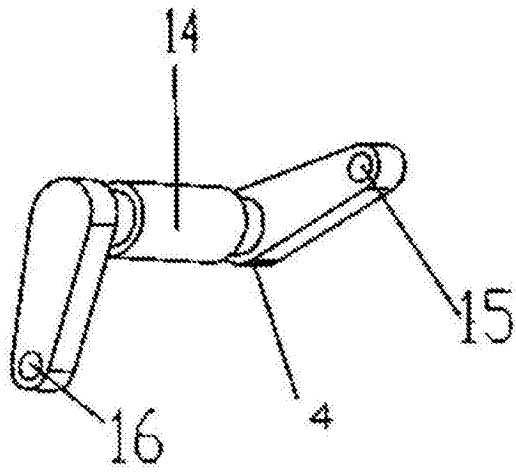


图4

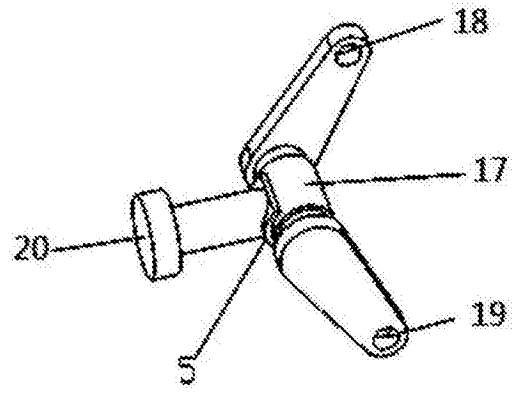


图5

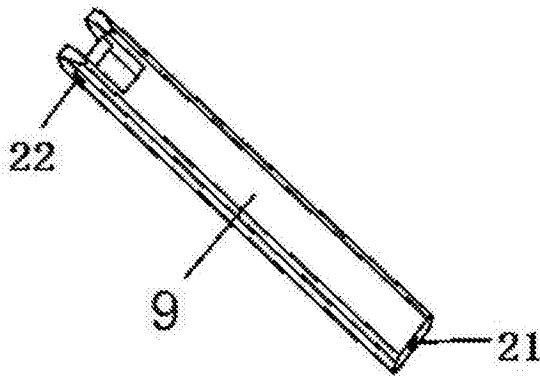


图6

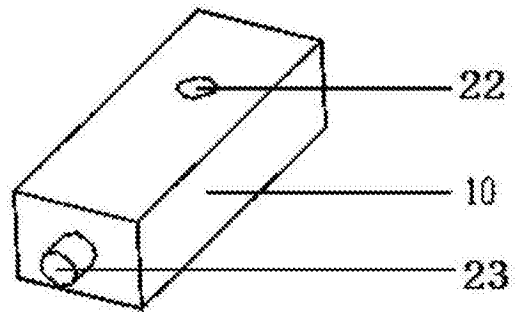


图7

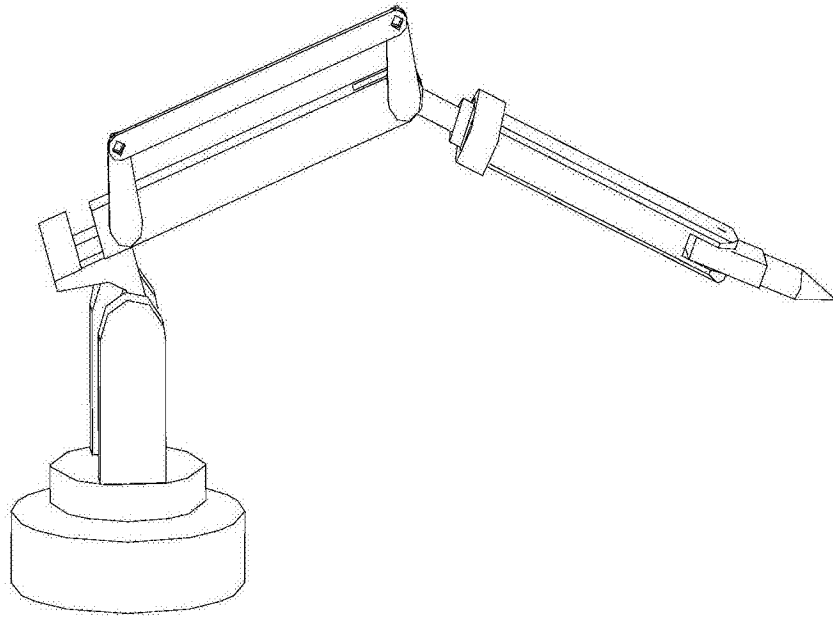


图8