(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103009384 A
(43)申请公布日 2013.04.03

(21)申请号 201210576546.2

(22)申请日 2012.12.27

(71)申请人 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 张金玲 潘宇晨 高德中 王小纯

(51)Int.Cl.
B25J 9/06(2006.01)
B25J 9/10(2006.01)
B65G 61/00(2006.01)

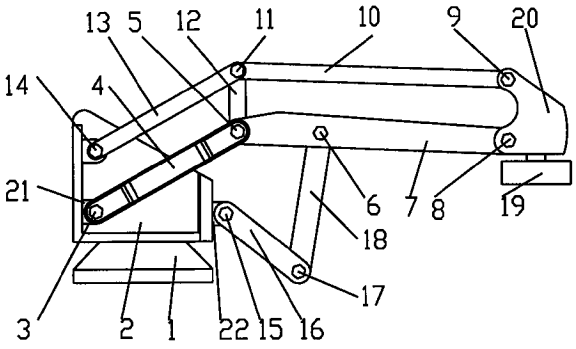
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54)发明名称

一种可控码垛机器人

(57)摘要

本发明涉及一种可控码垛机器人，包括大臂摆动支链、小臂摆动支链、姿态保持支链、末端执行器以及机架。机器人通过大臂摆动支链、小臂摆动支链的组合运动完成空间、灵活多变轨迹输出的搬运码垛工作。在工作过程中，姿态保持支链的两组平行四边形结构能保证末端执行器始终保持水平状态，且所有伺服电机均安装在机架上，杆件都能做成轻杆，机器人运动惯量小，动力学性能好，能较好满足高速搬运码垛的要求。本发明采用新的连杆机构，不仅连杆传动机构简单，改善了各杆受力，更加适用于制造大型码垛机。



CN 103009384 A

1. 一种可控码垛机器人，包括大臂摆动支链支链、小臂摆动支链、姿态保持支链、末端执行器以及机架，其特征在于，其结构和连接方式为：

所述大臂摆动支链由大臂、小臂、末端执行器以及机架连接而成，大臂一端通过第一转动副连接到机架上，另一端通过第二转动副与小臂连接，所述小臂一端通过第二转动副与大臂连接，另一端通过第三转动副与末端执行器连接，所述大臂为第一主动杆，由第一伺服电机驱动，

所述小臂摆动支链由第二主动杆、第一连杆、小臂、末端执行器以及机架组成，第二主动杆一端通过第四转动副连接到机架上，另一端通过第五转动副与第一连杆连接，所述第一连杆一端通过第五转动副与第二主动杆连接，另一端通过第六转动副与小臂连接，所述小臂为折杆，中间弯折部分有第六转动副，小臂一端通过第六转动副与第一连杆连接，小臂另一端通过第三转动副与末端执行器连接，所述第二主动杆由第二伺服电机驱动，

所述姿态保持支链由第二连杆、支撑杆、第三连杆连接而成，所述第二连杆一端通过第七转动副连接到机架上，另一端通过第八转动副与支撑杆连接，所述支撑杆一端通过第八转动副与第二、三连杆连接，通过第二转动副与大臂摆动支链连接，所述第三连杆一端通过第八转动副与支撑杆、第二连杆连接，另一端通过第九转动副与末端执行器连接，所述第一转动副、第二转动副、第七转动副、第八转动副在机器人工作过程中组成并始终保持平行四边形结构，所述第二转动副、第三转动副、第八转动副、第九转动副在机器人工作过程中组成并始终保持平行四边形结构，

所述末端执行器上部通过第三转动副与大臂摆动支链连接，通过第九转动副与姿态保持支链的第三连杆连接，末端执行器下部通过轴线方向竖直的第十转动副与电磁夹紧装置连接，

所述机架上安装有第一伺服电机、第二伺服电机。

一种可控码垛机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及工业机器人领域，特别是一种可控码垛机器人。

背景技术

[0002] 码垛机器人广泛应用于机床上下料、冲压机自动化生产线、自动装配流水线、搬运码垛、集装箱等的自动搬运作业当中。现有的码垛机器人主要有直角坐标型、圆柱坐标型以及关节型三种结构类型。其中关节型码垛机器人因其机构紧凑、动作灵活、占地面积小、工作空间大等优点，已逐步成为码垛机器人最主要的结构形式。但这类传统开链式串联结构的码垛机器人的驱动电机都需要安装在关节处，导致机器人手臂重量大、刚性差、惯量大、关节误差累积等问题，机构动力学性能较差，难以满足高速搬运码垛的要求。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种可控码垛机器人，所有驱动电机都安装在机架上，能解决传统开链式串联码垛机器人的电机安装在其铰链处，导致的手臂笨重、刚性差、惯量大、关节误差累积等问题，机器人具有较好动力学性能，能较好满足高速重载搬运码垛的要求。

[0004] 本发明通过以下技术方案达到上述目的：包括大臂摆动支链、小臂摆动支链、姿态保持支链、末端执行器以及机架。机器人通过大臂摆动支链、小臂摆动支链的组合运动完成空间、灵活多变轨迹输出的搬运码垛工作。

[0005] 所述大臂摆动支链由大臂、小臂、末端执行器以及机架连接而成，大臂一端通过第一转动副连接到机架上，另一端通过第二转动副与小臂连接，所述小臂一端通过第二转动副与大臂连接，另一端通过第三转动副与末端执行器连接，所述大臂为第一主动杆，由第一伺服电机驱动。

[0006] 所述小臂摆动支链由第二主动杆、第一连杆、小臂、末端执行器以及机架组成，第二主动杆一端通过第四转动副连接到机架上，另一端通过第五转动副与第一连杆连接，所述第一连杆一端通过第五转动副与第二主动杆连接，另一端通过第六转动副与小臂连接，所述小臂为折杆，中间弯折部分有第六转动副，小臂一端通过第六转副与第一连杆连接，小臂另一端通过第三转动副与末端执行器连接，所述第二主动杆由第二伺服电机驱动。

[0007] 所述姿态保持支链由第二连杆、支撑杆、第三连杆连接而成，所述第二连杆一端通过第七转动副连接到机架上，另一端通过第八转动副与支撑杆连接，所述支撑杆一端通过第八转动副与第二、三连杆连接，通过第二转动副与大臂摆动支链连接，所述第三连杆一端通过第八转动副与支撑杆、第二连杆连接，另一端通过第九转动副与末端执行器连接，所述第一转动副、第二转动副、第七转动副、第八转动副在机器人工作过程中组成并始终保持平行四边形结构，所述第二转动副、第三转动副、第八转动副、第九转动副在机器人工作过程中组成并始终保持平行四边形结构。

[0008] 所述末端执行器上部通过第三转动副与大臂摆动支链连接，通过第九转动副与姿

态保持支链的第三连杆连接，末端执行器下部通过轴线方向竖直的第十转动副与电磁夹紧装置连接。

[0009] 所述机架上安装有第一伺服电机、第二伺服电机。机架安装在回转平台上，实现整个机器人空间搬运码垛工作。

[0010] 本发明的突出优点在于：

[0011] 1、通过大臂摆动支链、臂摆动支链的组合运动输出，能实现空间的搬运码垛作业，且轨迹灵活多变，机器人具有较强柔性化输出的能力；

[0012] 2、此码垛机构主动件驱动方式灵活多变，可选用伺服电机驱动，不仅环保，而且易于实现远程控制，降低工人劳动强度；

[0013] 3、所有伺服电机均安装在机架上，杆件做成轻杆，机器人运动惯量小，动力学性能好，能较好满足高速搬运码垛的要求。

附图说明

[0014] 图 1 为本发明所述可控码垛机器人的整体结构示意图。

[0015] 图 2 为本发明所述可控码垛机器人的大臂摆动支链结构示意图。

[0016] 图 3 为本发明所述可控码垛机器人的小臂摆动支链结构示意图。

[0017] 图 4 为本发明所述可控码垛机器人的姿态保持支链结构示意图。

[0018] 图 5 为本发明所述可控码垛机器人的末端执行器结构示意图。

[0019] 图 6 为本发明所述可控码垛机器人安装在回转平台上的第一种工作状态示意图。

[0020] 图 7 为本发明所述可控码垛机器人安装在回转平台上的第二种工作状态示意图。

[0021] 图 8 为本发明所述可控码垛机器人安装在回转平台上的第三种工作状态示意图。

[0022] 图 9 为本发明所述可控码垛机器人安装在回转平台上的第四种工作状态示意图。

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、6、7、8 和 9，一种可控码垛机器人，包括大臂摆动支链、小臂摆动支链、姿态保持支链、末端执行器以及机架。所述机架安装在回转平台上，实现整个机器人空间搬运码垛工作。

[0025] 对照图 1、2，所述大臂摆动支链由大臂 4、小臂 7、末端执行器 20 以及机架 2 连接而成，大臂 4 一端通过第一转动副 3 连接到机架 2 上，另一端通过第二转动副 5 与小臂 7 连接，所述小臂 7 一端通过第二转动副 5 与大臂 4 连接，另一端通过第三转动副 8 与末端执行器 20 连接，所述大臂 7 为第一主动杆，由第一伺服电机 21 驱动。

[0026] 对照图 1、3，所述小臂摆动支链由第二主动杆 16、第一连杆 17、小臂 7、末端执行器 20 以及机架 2 组成，第二主动杆 16 一端通过第四转动副 15 连接到机架 2 上，另一端通过第五转动副 17 与第一连杆 18 连接，所述第一连杆 18 一端通过第五转动副 17 与第二主动杆 16 连接，另一端通过第六转动副 6 与小臂 7 连接，所述小臂为折杆，中间弯折部分有第六转动副 6，小臂 7 一端通过第六转动副 6 与第一连杆 18 连接，小臂 7 另一端通过第三转动副 8 与末端执行器 20 连接，所述第二主动杆由第二伺服电机 22 驱动。

[0027] 对照图 1、4，所述姿态保持支链由第二连杆 13、支撑杆 12、第三连杆 10 连接而成，

所述第二连杆 13 一端通过第七转动副 14 连接到机架 2 上，另一端通过第八转动副 11 与支撑杆 12 连接，所述支撑杆 12 一端通过第八转动副 11 与第二、三连杆 13、10 连接，通过第二转动副 5 与大臂摆动支链连接，所述第三连杆 10 一端通过第八转动副 11 与支撑杆 12、第二连杆 13 连接，另一端通过第十转动副 9 与末端执行器 20 连接，所述第一转动副 3、第二转动副 5、第七转动副 14、第八转动副 11 在机器人工作过程中组成并始终保持平行四边形结构，所述第二转动副 5、第三转动副 8、第八转动副 11、第九转动副 10 在机器人工作过程中组成并始终保持平行四边形结构。

[0028] 对照图 1、2、4 和 5，所述末端执行器 20 下部通过第三转动副 8 与大臂摆动支链的小臂 7 连接，通过第九转动副 9 与姿态保持支链的第三连杆 10 连接，末端执行器 20 下部通过轴线方向竖直的第十转动副与电磁夹紧装置连接。

[0029] 对照图 2 和 3，所述机架 2 上安装有第一伺服电机 21、第二伺服电机 22。机架 2 安装在回转平台 1 上，实现整个机器人空间搬运码垛工作。

[0030] 对照图 6、7、8 和 9，机器人工作时，通过两杆机构和四杆机构的组合运动输出，能实现轨迹灵活多变搬运码垛作业。当末端执行器 20 运动到物件处时，通过大臂摆动支链、小臂摆动支链、姿态保持支链的组合运动，同时配合回转平台 1 的回转运动，实现机器人抓取、搬运、卸料的搬运码垛作业。在工作过程中，姿态保持支链的两组平行四边形结构能保证末端执行器 20 始终保持水平状态。

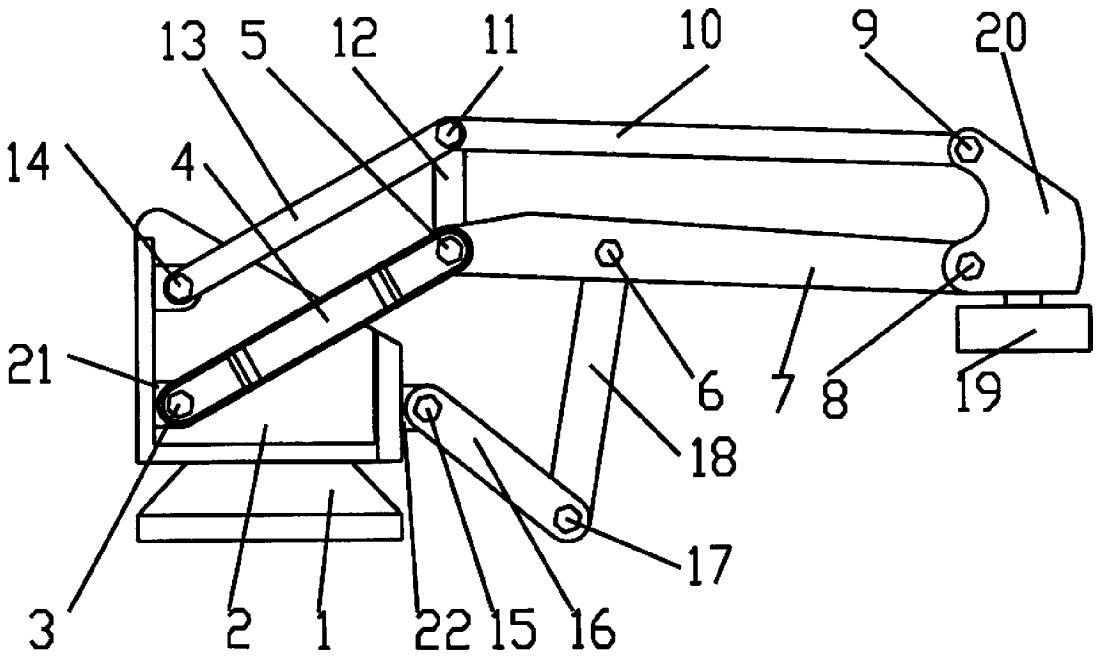


图 1

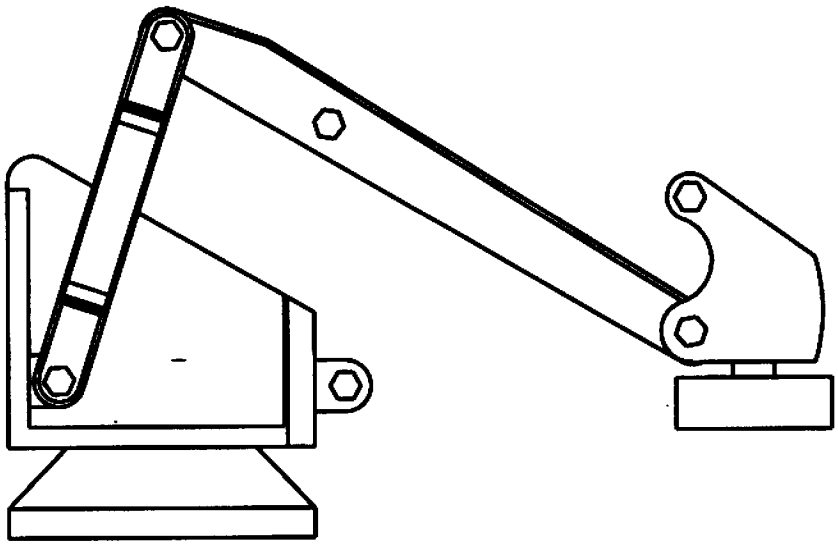


图 2

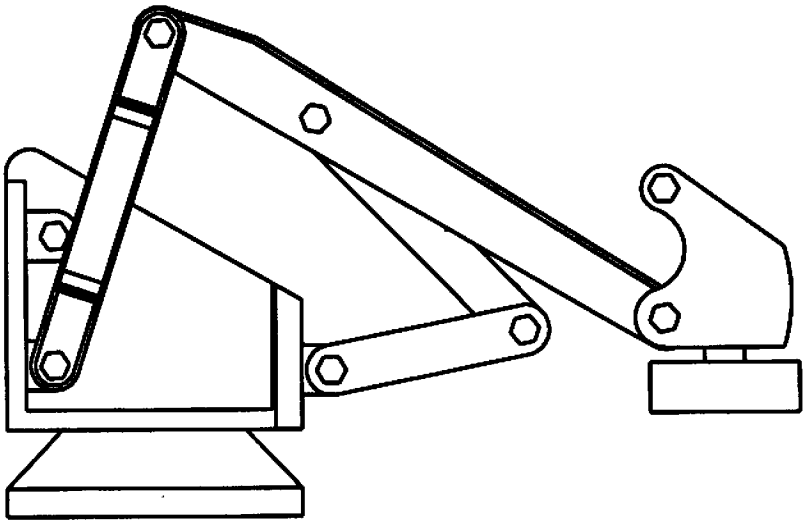


图 3

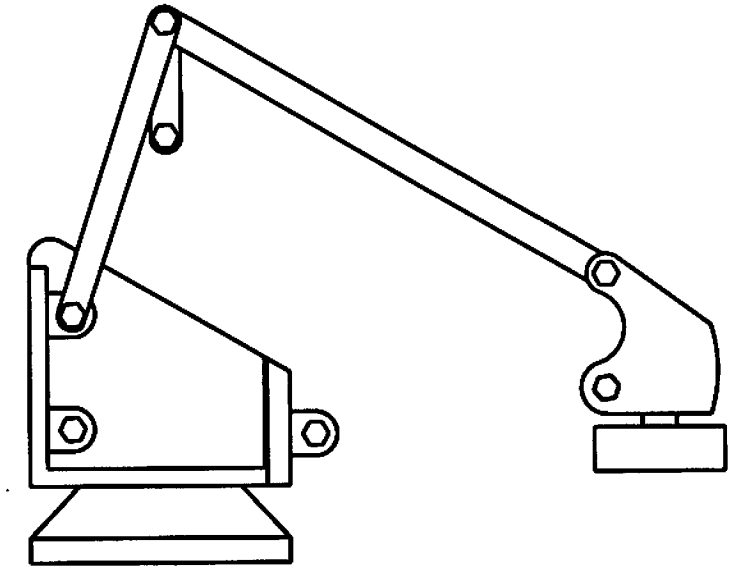


图 4

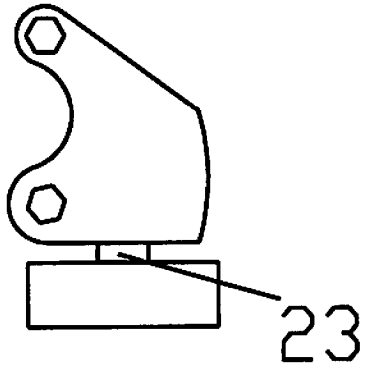


图 5

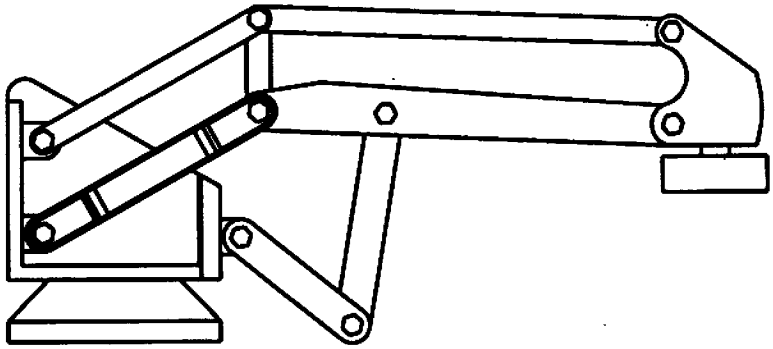


图 6

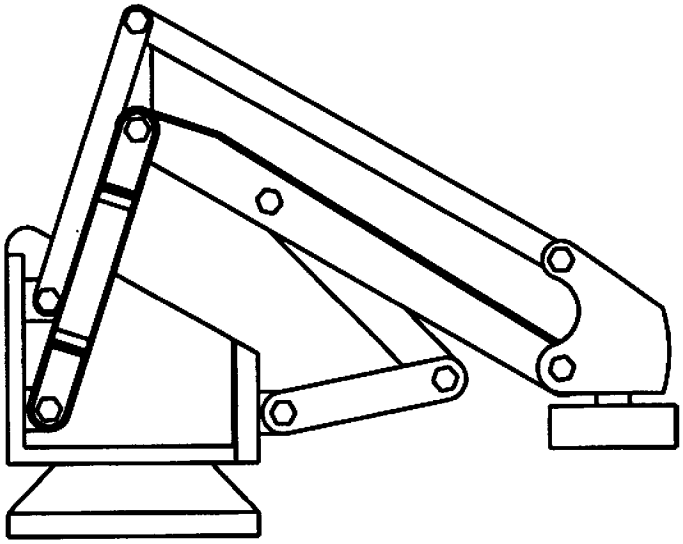


图 7

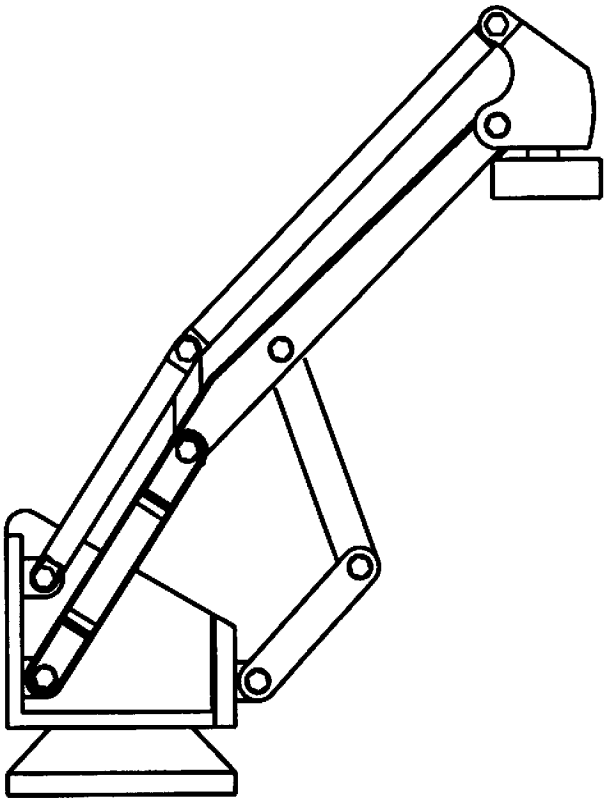


图 8

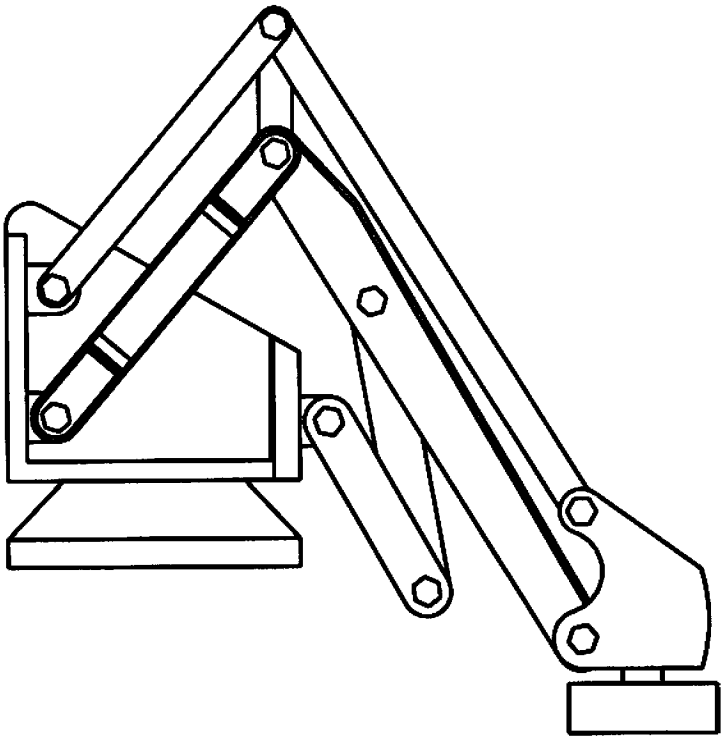


图 9