



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103072145 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201210593416. X

(22) 申请日 2012. 12. 31

(73) 专利权人 东莞艾尔发自动化机械有限公司  
地址 523000 广东省东莞市大朗镇松林山美景西路 228 号

(72) 发明人 施复兴 黄俊钦

(74) 专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司 11212  
代理人 吴英彬

(51) Int. Cl.  
B25J 18/02(2006. 01)  
B25J 9/18(2006. 01)

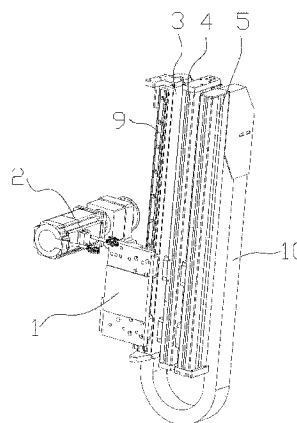
(56) 对比文件  
JP 特开 2000-351138 A, 2000. 12. 19, 说明书第 6-12 段、附图 1-9.  
JP 特开平 9-285989 A, 1997. 11. 04, 说明书

第 13-46 段、附图 1-10.  
EP 0362680 A2, 1990. 04. 11, 说明书第 2 栏第 20 行至第 5 栏第 50 行、附图 1-5.  
CN 203245890 U, 2013. 10. 23, 权利要求 1-5.  
CN 201175912 Y, 2009. 01. 07, 全文.  
US 2011036898 A1, 2011. 02. 17, 全文.  
审查员 范有余

权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称  
一种数控三截机械手臂的制备方法及数控三截机械手臂

(57) 摘要  
本发明公开了一种数控三截机械手臂的制备方法,其特征在於,其包括以下步骤,(1)制备数控三截机械手臂本体;(2)于数控三截机械手臂本体上设置倍速机构,该倍速机构包括皮带传动装置,皮带传动装置连接伺服电机;(3)设置数控系统;(4)在步骤(3)所述的数控系统中设置闭环反馈子系统,该闭环反馈子系统将数控三截机械手臂本体的各个臂部位置及运行速度反馈到数控系统中,再由数控系统选择控制子模块进行运算,将运算结果输出到伺服电机中;(5)所述伺服电机根据所述数控系统中传输来的运算结果进行动作,通过倍速机构的动作实现该手臂的同步、精确且快速的伸长及缩短动作。本发明还公开了一种实施上述方法的数控三截机械手臂。



1. 一种数控三截机械手臂的制备方法,其特征在于,其包括以下步骤,

(1) 制备数控三截机械手臂本体,其包括一固定端、一伺服电机、第一截机械手臂、第二截机械手臂、第数控三截机械手臂及设置在每截机械手臂臂部上的导轨,每截机械手臂通过导轨连接;第一截机械手臂也通过导轨与固定端连接,所述伺服电机固定在固定端上部;

(2) 于数控三截机械手臂本体上设置倍速机构,该倍速机构包括皮带传动装置,皮带传动装置连接伺服电机,皮带传动装置带动数控三截机械手臂的每个臂部以相同速度做上下平移运动;

所述倍速机构包括第一皮带传动装置,其包括第一从动轮、第二从动轮及第一皮带,所述第一从动轮和第二从动轮分别固定在固定端的上下两端,所述第一皮带绕过所述第一从动轮及第二从动轮后连接所述伺服电机,所述第一皮带的两端分别固定在所述第一截机械手臂的上下两端;

所述倍速机构还包括第二皮带传动装置,其包括第三从动轮、第四从动轮、第二固定块及第二皮带,所述第三从动轮和第四从动轮分别设置在所述第一截机械手臂的上下两端;所述第二固定块固定在所述第一从动轮与第二从动轮的外侧,所述第二皮带首尾连接,并活动连接所述第三从动轮和第四从动轮、固定连接所述第二固定块;

所述倍速机构还包括第三皮带传动装置,其包括第五从动轮、第六从动轮、第三皮带,第三固定块及第四固定块,所述第三固定块固定在所述第一截机械手臂的下侧部,所述第四固定块固定在所述第数控三截机械手臂的上侧部,所述第五从动轮和第六从动轮分别设置在所述第二截机械手臂的上下两端;所述第三皮带首尾连接后活动连接所述第五从动轮及第六从动轮,并固定连接所述第三固定块及第四固定块;所述第二截机械手臂通过第二皮带传动装置连接所述第一截机械手臂,所述第数控三截机械手臂通过第三皮带传动装置连接所述第二截机械手臂;

(3) 设置数控系统,该数控系统包括依次连接的中央控制模块、数据运算模块、记忆存储模块和信号处理模块;所述数控系统电连接所述伺服电机;于所述的中央控制模块中嵌入速度方式控制子模块、位置方式控制子模块及转矩方式控制子模块;

(4) 在步骤(3)所述的数控系统中设置闭环反馈子系统,该闭环反馈子系统将数控三截机械手臂本体的各个臂部位置及运行速度反馈到数控系统中,再由数控系统选择控制子模块进行运算,将运算结果输出到伺服电机中;

(5) 所述伺服电机根据所述数控系统中传输来的运算结果进行动作,通过倍速机构的动作实现数控三截机械手臂的同步、精确且快速的伸长及缩短动作,使机械手臂的第数控三截机械手臂的端部到达指定位置及运行指定动作。

2. 根据权利要求1所述的数控三截机械手臂的制备方法,其特征在于,所述数控三截机械手臂还包括一保护链条,该保护链条下垂式地连接所述第数控三截机械手臂上部及固定端。

3. 一种实施权利要求1至2之一所述方法制备的数控三截机械手臂,其特征在于,其包括数控三截机械手臂本体,该数控三截机械手臂本体包括第一截机械手臂、第二截机械手臂、第数控三截机械手臂及设置在每截机械手臂臂部上的导轨,每截机械手臂通过导轨连接;该数控三截机械手臂还包括倍速机构,该倍速机构包括皮带传动装置,所述数控三截机

械手臂的各个臂部通过倍速机构连接,实现数控三截机械手臂的各个臂部以相同速度同步动作;

所述倍速机构包括第一皮带传动装置,其包括第一从动轮、第二从动轮及第一皮带,所述数控三截机械手臂本体设置固定端,所述伺服电机固定在固定端上部,所述第一从动轮和第二从动轮分别固定在固定端的上下两端,所述第一皮带绕过所述第一从动轮及第二从动轮后连接所述伺服电机,所述第一皮带的两端分别固定在所述第一截机械手臂的上下两端;

所述倍速机构还包括第二皮带传动装置,其包括第三从动轮、第四从动轮、第二固定块及第二皮带,所述第三从动轮和第四从动轮分别设置在所述第一截机械手臂的上下两端;所述第二固定块固定在所述第一从动轮与第二从动轮的外侧,所述第二皮带首尾连接,并活动连接所述第三从动轮和第四从动轮、固定连接所述第二固定块;

所述倍速机构还包括第三皮带传动装置,其包括第五从动轮、第六从动轮、第三皮带,第三固定块及第四固定块,所述第三固定块固定在所述第一截机械手臂的下侧部,所述第四固定块固定在所述第数控三截机械手臂的上侧部,所述第五从动轮和第六从动轮分别设置在所述第二截机械手臂的上下两端;所述第三皮带首尾连接后活动连接所述第五从动轮及第六从动轮,并固定连接所述第三固定块及第四固定块;所述第二截机械手臂通过第二皮带传动装置连接所述第一截机械手臂,所述第数控三截机械手臂通过第三皮带传动装置连接所述第二截机械手臂。

4. 根据权利要求 3 所述的数控三截机械手臂,其特征在于,所述数控三截机械手臂还包括第一截机械手臂专用铝挤型、第二截机械手臂专用铝挤型、第数控三截机械手臂专用铝挤型及下垂式保护链条。

## 一种数控三截机械手臂的制备方法及其数控三截机械手臂

### 技术领域

[0001] 本发明涉及机械自动化控制设备领域,具体涉及一种数控三截机械手臂的制备方法,及实施该方法的数控三截机械手臂。

### 背景技术

[0002] 随着现代工业的发展,人们出于提高生产效率,稳定和提高产品质量,改善工人劳动条件,加快实现工业生产机械化和自动化的考虑,发明了机械臂,并把它大量应用于生产过程中,尤其是在高温、高压、粉尘、噪音以及带有放射性和污染的场所,机械臂更是得到了广泛的应用。机械臂是近代自动控制领域中出现的一项新技术,并已成为现代工业生产系统中的一个重要组成部分。机械臂是工业机器人的一种,它由操作机,控制器,伺服驱动系统和检测传感装置构成,是一种仿人操作,自动控制,可重复编程,能在三维空间完成各科·作业的自动化生产设备。机械臂最早应用于汽车制造工业,常应用于焊接,喷漆,上下料和搬运。机械臂延伸和扩大了人的手足和大脑功能,它可代替人从事危险、有害、有毒、低温和高温等恶劣环境中的工作,代替人从事繁重,单调的重复劳动,提高劳动生产率,保证产品质量。

[0003] 现有的传统注塑机械手臂中,以单截式和两截式的机械手臂为主,其手臂行程受到单截式或者两截式的手臂的臂部长度的限制,且当手臂处于非工作状态时,手臂的臂部往往高于机台高度许多,大大增加了整个机械手的空间占用体积;同时,单截式或两截式的机械手臂的运行速度不仅受到驱动方式的限制,而且受到其本身结构的限制,目前的机械手臂无法满足越来越高的机械制造业发展。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是针对上述不足,提供一种数控三截机械手臂的制备方法,及实施该方法的数控三截机械手臂,通过在机械手臂中设置三截的手臂臂部,并采用特定的控制方法及倍速机构,实现整个机械手的占用空间的缩小及加快机械手臂运行速度。

[0005] 本发明为实现上述目的所采用的技术方案是:

[0006] 一种数控三截机械手臂的制备方法,其包括以下步骤,

[0007] (1) 制备数控三截机械手臂本体,其包括一固定端、一伺服电机、第一截机械手臂、第二截机械手臂、第三截机械手臂及设置在每截机械手臂臂部上的导轨,每截机械手臂通过导轨连接;第一截机械手臂也通过导轨与固定端连接,所述伺服电机固定在固定端上部;

[0008] (2) 于数控三截机械手臂本体上设置倍速机构,该倍速机构包括皮带传动装置,皮带传动装置连接伺服电机,皮带传动装置带动数控三截机械手臂的每个臂部以相同速度做上下平移运动;

[0009] (3) 设置数控系统,该数控系统包括依次连接的中央控制模块、数据运算模块、记忆存储模块和信号处理模块;所述数控系统电连接所述伺服电机;于所述的中央控制模块

中嵌入速度方式控制子模块、位置方式控制子模块及转矩方式控制子模块；

[0010] (4) 在步骤 (3) 所述的数控系统中设置闭环反馈子系统, 该闭环反馈子系统将数控三截机械手臂本体的各个臂部位置及运行速度反馈到数控系统中, 再由数控系统选择控制子模块进行运算, 将运算结果输出到伺服电机中；

[0011] (5) 所述伺服电机根据所述数控系统中传输来的运算结果进行动作, 通过倍速机构的动作实现数控三截机械手臂的同步、精确且快速的伸长及缩短动作, 使机械手臂的第数控三截机械手臂的端部到达指定位置及运行指定动作。

[0012] 所述倍速机构包括第一皮带传动装置, 其包括第一从动轮、第二从动轮及第一皮带, 所述第一从动轮和第二从动轮分别固定在固定端的上下两端, 所述第一皮带绕过所述第一从动轮及第二从动轮后连接所述伺服电机, 所述第一皮带的两端分别固定在所述第一截机械手臂的上下两端。

[0013] 所述倍速机构还包括第二皮带传动装置, 其包括第三从动轮、第四从动轮、第二固定块及第二皮带, 所述第三从动轮和第四从动轮分别设置在所述第二截机械手臂的上下两端; 所述第二固定块固定在所述第一从动轮与第二从动轮的外侧, 所述第二皮带首尾连接, 并活动连接所述第三从动轮和第四从动轮、固定连接所述第二固定块。

[0014] 所述倍速机构还包括第三皮带传动装置, 其包括第五从动轮、第六从动轮、第三皮带, 第三固定块及第四固定块, 所述第三固定块固定在所述第一截机械手臂的下侧部, 所述第四固定块固定在所述第数控三截机械手臂的下侧部, 所述第五从动轮和第六从动轮分别设置在所述第二截机械手臂的上下两端; 所述第三皮带首尾连接后活动连接所述第五从动轮及第六从动轮, 并固定连接所述第三固定块及第四固定块; 所述第二截机械手臂通过第三皮带传动装置连接所述第一截机械手臂, 所述第数控三截机械手臂通过第三皮带传动装置连接所述第二截机械手臂。

[0015] 所述数控三截机械手臂还包括一保护链条, 该包括链条下垂式地连接所述第数控三截机械手臂上部及固定端。

[0016] 一种实施上述方法制备的数控三截机械手臂, 其包括数控三截机械手臂本体, 该数控三截机械手臂本体包括第一截机械手臂、第二截机械手臂、第数控三截机械手臂及设置在每截机械手臂臂部上的导轨, 每截机械手臂通过导轨连接; 该数控三截机械手臂还包括倍速机构, 该倍速机构包括皮带传动装置, 所述数控三截机械手臂的各个臂部通过倍速机构连接, 实现数控三截机械手臂的各个臂部以相同速度同步动作。

[0017] 所述倍速机构包括第一皮带传动装置, 其包括第一从动轮、第二从动轮及第一皮带, 所述数控三截机械手臂本体设置固定端, 所述伺服电机固定在固定端上部, 所述第一从动轮和第二从动轮分别固定在固定端的上下两端, 所述第一皮带绕过所述第一从动轮及第二从动轮后连接所述伺服电机, 所述第一皮带的两端分别固定在所述第一截机械手臂的上下两端。

[0018] 所述倍速机构还包括第二皮带传动装置, 其包括第三从动轮、第四从动轮、第二固定块及第二皮带, 所述第三从动轮和第四从动轮分别设置在所述第二截机械手臂的上下两端; 所述第二固定块固定在所述第一从动轮与第二从动轮的外侧, 所述第二皮带首尾连接, 并活动连接所述第三从动轮和第四从动轮、固定连接所述第二固定块。

[0019] 所述倍速机构还包括第三皮带传动装置, 其包括第五从动轮、第六从动轮、第三皮

带,第三固定块及第四固定块,所述第三固定块固定在所述第一截机械手臂的下侧部,所述第四固定块固定在所述第数控三截机械手臂的下侧部,所述第五从动轮和第六从动轮分别设置在所述第二截机械手臂的上下两端;所述第三皮带首尾连接后活动连接所述第五从动轮及第六从动轮,并固定连接所述第三固定块及第四固定块;所述第二截机械手臂通过第三皮带传动装置连接所述第一截机械手臂,所述第数控三截机械手臂通过第三皮带传动装置连接所述第二截机械手臂。

[0020] 所述数控三截机械手臂还包括第一截机械手臂专用铝挤型、第二截机械手臂专用铝挤型、第数控三截机械手臂专用铝挤型及下垂式保护链条。

[0021] 本发明的有益效果是:通过设置数控三截机械手臂及在各个机械手臂的臂部连接倍速机构,并通过专用控制方法控制伺服电机的动作,实现数控三截机械手臂的三个臂部同步同速度动作;本发明的数控三截机械手臂的运动速度为现有技术的单截式机械手臂的2倍,为两截式机械手臂的1倍;在实现相同手臂行程时,本发明的数控三截机械手臂的各个臂部长度大大减短,并且整个数控三截机械手臂的空间体积大大缩小,特别是高度可以减少30%。

[0022] 本发明通过设置下垂式的保护链条,保证数控三截机械手臂的运动顺畅,在数控三截机械手臂处于非工作状态时,保护链条占用较小的空间体积,可大幅减少数控三截机械手臂设备的整体体积,降低设备所占用的空间。

[0023] 采用专用的铝挤型作为机械手臂的臂部结构梁,增加了机械手臂的强度,减轻重量,有利于增加机械手臂的运行速度及精度,减轻皮带传动机构及伺服电机的负担。

[0024] 下面结合附图与具体实施方式,对本发明进一步说明。

## 附图说明

[0025] 图1为本发明实施例的收缩形态整体结构示意图;

[0026] 图2为本发明实施例的伸展形态整体结构示意图;

[0027] 图3为图2的另一视角结构示意图;

[0028] 图4为图2的另一视角结构示意图;

[0029] 图5为第一截机械手臂的横截面结构示意图;

[0030] 图6为第二截机械手臂的横截面结构示意图;

[0031] 图中:

- |        |            |              |            |
|--------|------------|--------------|------------|
| [0032] | 1. 固定端     | 2. 伺服电机      | 3. 第一截机械手臂 |
| [0033] | 4. 第二截机械手臂 | 5. 第数控三截机械手臂 | 61. 第一从动轮  |
| [0034] | 62. 第二从动轮  | 63. 第一皮带     | 71. 第三从动轮  |
| [0035] | 72. 第四从动轮  | 73. 第二固定块    | 74. 第二皮带   |
| [0036] | 81. 第五从动轮  | 82. 第六从动轮    | 83. 第三皮带   |
| [0037] | 84. 第三固定块  | 85. 第四固定块    | 9. 导轨      |
| [0038] | 10. 保护链条。  |              |            |

## 具体实施方式

[0039] 实施例:参见图1至图6,本实施例提供的数控三截机械手臂的制备方法,其包括

以下步骤：

[0040] (1) 制备数控三截机械手臂本体，其包括一固定端 1、一伺服电机 2、第一截机械手臂 3、第二截机械手臂 4、第数控三截机械手臂 5 及设置在每截机械手臂臂部上的导轨 9，每截机械手臂通过导轨 9 连接；第一截机械手臂 3 也通过导轨 9 与固定端 1 连接，所述伺服电机 2 固定在固定端 1 上部；

[0041] (2) 于数控三截机械手臂本体上设置倍速机构，该倍速机构包括皮带传动装置，皮带传动装置连接所述伺服电机 2，皮带传动装置带动数控三截机械手臂的每个臂部以相同速度做上下平移运动；

[0042] (3) 设置数控系统，该数控系统包括依次连接的中央控制模块、数据运算模块、记忆存储模块和信号处理模块；所述数控系统电连接所述伺服电机 2；于所述的中央控制模块中嵌入速度方式控制子模块、位置方式控制子模块及转矩方式控制子模块；各个控制子模块嵌入相应的算法；

[0043] (4) 在步骤 (3) 所述的数控系统中设置闭环反馈子系统，该闭环反馈子系统将数控三截机械手臂本体的各个臂部位置及运行速度反馈到数控系统中，再由数控系统选择控制子模块进行运算，将运算结果输出到伺服电机 2 中；

[0044] (5) 所述伺服电机 2 根据所述数控系统中传输来的运算结果进行动作，通过倍速机构的动作实现数控三截机械手臂的同步、精确且快速的伸长及缩短动作，使机械手臂的第数控三截机械手臂 5 的端部到达指定位置及运行指定动作。

[0045] 所述倍速机构包括第一皮带传动装置，其包括第一从动轮 61、第二从动轮 62 及第一皮带 63，所述第一从动轮 61 和第二从动轮 62 分别通过旋转轴固定在固定端 1 的上下两端，该两从动轮的旋转轴心垂直于固定端 1 的连接面，所述第一皮带 63 绕过所述第一从动轮 61 及第二从动轮 62 后连接所述伺服电机 2 的主动轮，所述第一皮带 63 的两端分别固定在所述第一截机械手臂 3 的上下两端。

[0046] 所述倍速机构还包括第二皮带传动装置，其包括第三从动轮 71、第四从动轮 72、第二固定块 73 及第二皮带 74，所述第三从动轮 71 和第四从动轮 72 分别设置在所述第二截机械手臂 4 的上下两端；所述第二固定块 73 以两从动轮的旋转轴为固定端 1 固定在所述第一从动轮 61 与第二从动轮 62 的外侧，所述第二皮带 74 首尾连接，并活动连接所述第三从动轮 71 和第四从动轮 72、固定连接所述第二固定块 73。

[0047] 所述倍速机构还包括第三皮带传动装置，其包括第五从动轮 81、第六从动轮 82、第三皮带 83，第三固定块 84 及第四固定块 85，所述第三固定块 84 固定在所述第一截机械手臂 3 的下侧部，所述第四固定块 85 固定在所述第数控三截机械手臂 5 的下侧部，所述第五从动轮 81 和第六从动轮 82 分别设置在所述第二截机械手臂 4 的上下两端；所述第三皮带 83 首尾连接后活动连接所述第五从动轮 81 及第六从动轮 82，并固定连接所述第三固定块 84 及第四固定块 85；所述第二截机械手臂 4 通过第三皮带传动装置连接所述第一截机械手臂 3，所述第数控三截机械手臂 5 通过第三皮带传动装置连接所述第二截机械手臂 4。

[0048] 所述数控三截机械手臂还包括一保护链条 10，该包括链条下垂式地连接所述第数控三截机械手臂 5 上部及固定端 1。

[0049] 一种实施上述方法的数控三截机械手臂，其包括数控三截机械手臂本体，该数控三截机械手臂本体包括第一截机械手臂 3、第二截机械手臂 4、第数控三截机械手臂 5 及设

置在每截机械手臂臂部上的导轨 9, 每截机械手臂通过导轨 9 连接; 该数控三截机械手臂还包括倍速机构, 该倍速机构包括皮带传动装置, 所述数控三截机械手臂的各个臂部通过倍速机构连接, 实现数控三截机械手臂的各个臂部以相同速度同步动作。

[0050] 所述倍速机构包括第一皮带传动装置, 其包括第一从动轮 61、第二从动轮 62 及第一皮带 63, 所述数控三截机械手臂本体设置固定端 1, 所述伺服电机 2 固定在固定端 1 上部, 所述第一从动轮 61 和第二从动轮 62 分别固定在固定端 1 的上下两端, 所述第一皮带 63 绕过所述第一从动轮 61 及第二从动轮 62 后连接所述伺服电机 2, 所述第一皮带 63 的两端分别固定在所述第一截机械手臂 3 的上下两端。

[0051] 所述倍速机构还包括第二皮带传动装置, 其包括第三从动轮 71、第四从动轮 72、第二固定块 73 及第二皮带 74, 所述第三从动轮 71 和第四从动轮 72 分别设置在所述第二截机械手臂 4 的上下两端; 所述第二固定块 73 固定在所述第一从动轮 61 与第二从动轮 62 的同侧, 所述第二皮带 74 首尾连接, 并活动连接所述第三从动轮 71 和第四从动轮 72、固定连接所述第二固定块 73。

[0052] 所述倍速机构还包括第三皮带传动装置, 其包括第五从动轮 81、第六从动轮 82、第三皮带 83, 第三固定块 84 及第四固定块 85, 所述第三固定块 84 固定在所述第一截机械手臂 3 的下侧部, 所述第四固定块 85 固定在所述第数控三截机械手臂 5 的下侧部, 所述第五从动轮 81 和第六从动轮 82 分别设置在所述第二截机械手臂 4 的上下两端; 所述第三皮带 83 首尾连接后活动连接所述第五从动轮 81 及第六从动轮 82, 并固定连接所述第三固定块 84 及第四固定块 85; 所述第二截机械手臂 4 通过第三皮带传动装置连接所述第一截机械手臂 3, 所述第数控三截机械手臂 5 通过第三皮带传动装置连接所述第二截机械手臂 4。

[0053] 所述数控三截机械手臂还包括第一截机械手臂 3 专用铝挤型、第二截机械手臂 4 专用铝挤型、第数控三截机械手臂 5 专用铝挤型及下垂式保护链条 10。本实施例中第二截机械手臂 4 专用铝挤型与第数控三截机械手臂 5 专用铝挤型采用相同结构的铝挤型, 该铝挤型设有一凹槽, 该凹槽方便设置导轨。

[0054] 本发明的工作原理: 通过操作员选择控制子模块然后铜鼓数控系统计算需要运行的行程长度及运行速度, 将运算结果发送到伺服电机 2 中, 由于第一截机械手臂 3 与固定端 1、第一截机械手臂 3 与第二截机械手臂 4、第二截机械手臂 4 与第数控三截机械手臂 5 间均以导轨的方式连接及通过倍速机构进行传动, 伺服电机 2 的动作带动倍速机构的动作, 从而通过皮带传动装置带动各截机械手臂以相同的速度做平移运动, 实现各截机械手臂的快速、精确的平移。在三截机械手本体上设置的下垂式保护链条 10, 其保证数控三截机械手臂在运动中缆索不会受到损坏, 并且下垂式的保护链条 10 在数控三截机械手臂处于非工作状态时占用较少的空间体积, 使整个数控三截机械手臂的体积减少, 便于在狭小的空间内安装数控三截机械手臂。使用专用的铝挤型, 增加机械手臂的强度, 同时减轻重量。

[0055] 本发明并不限于上述实施方式, 采用与本发明上述实施例相同或近似装置, 而得到的其他用于数控三截机械手臂的制备方法及数控三截机械手臂, 均在本发明的保护范围之内。



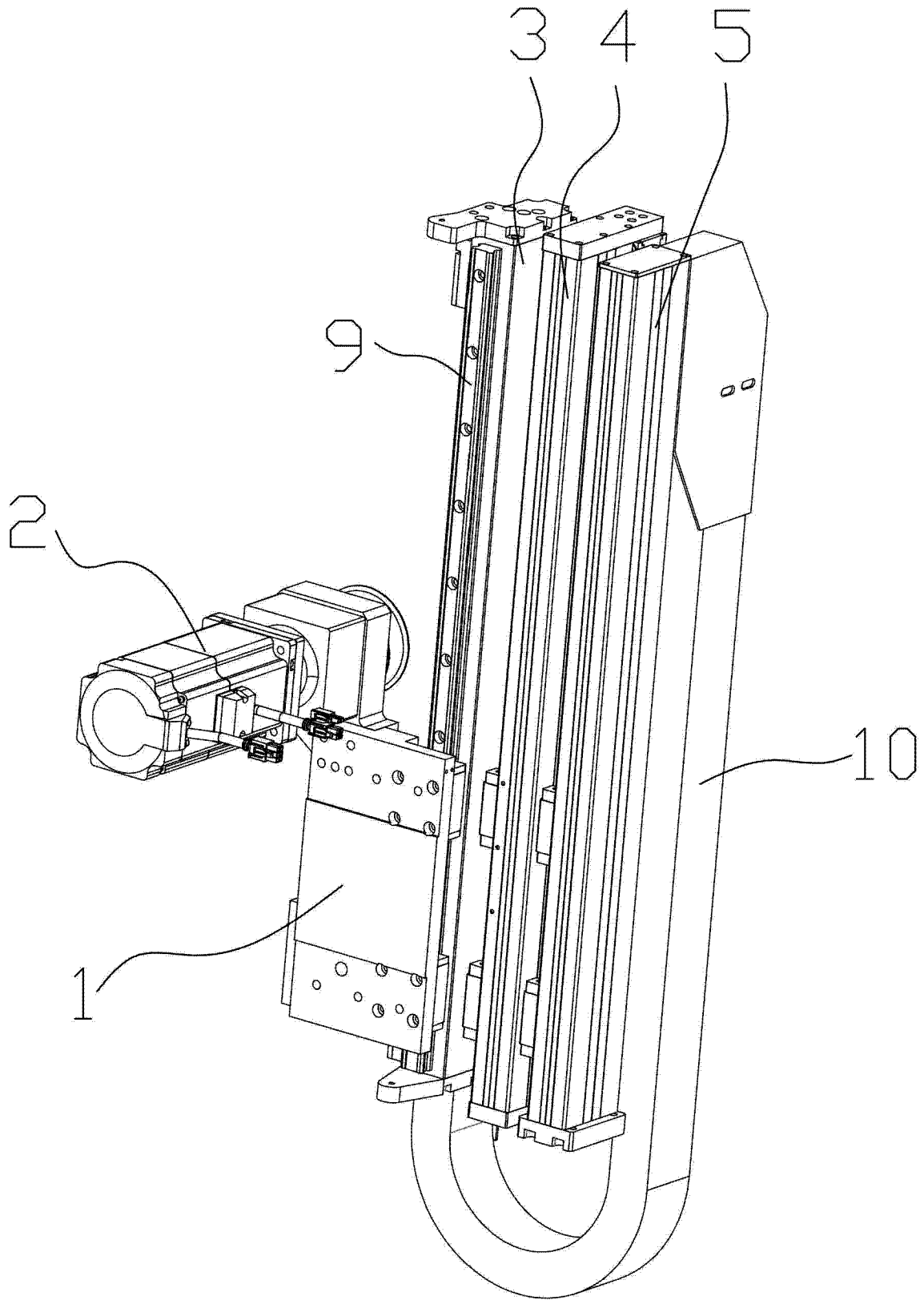


图 1

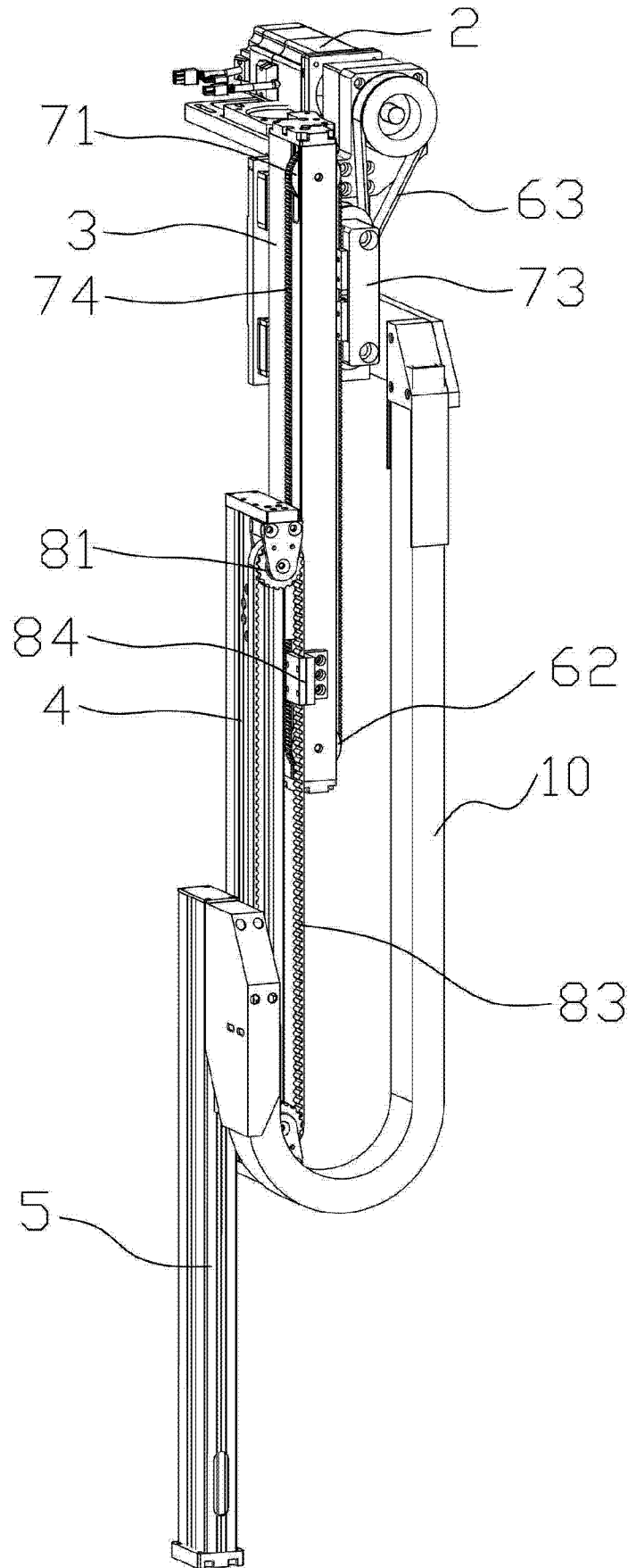


图 2

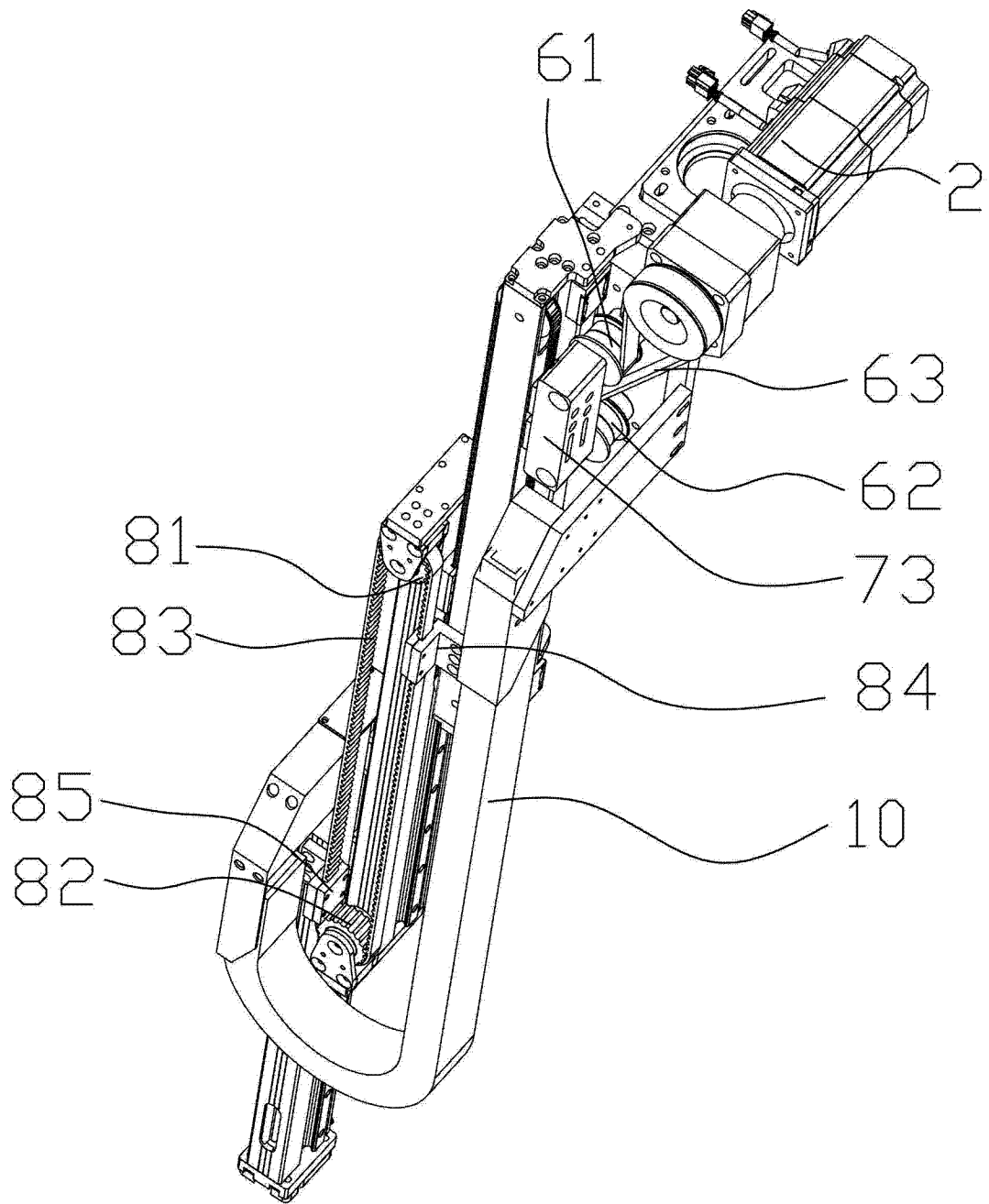


图 3

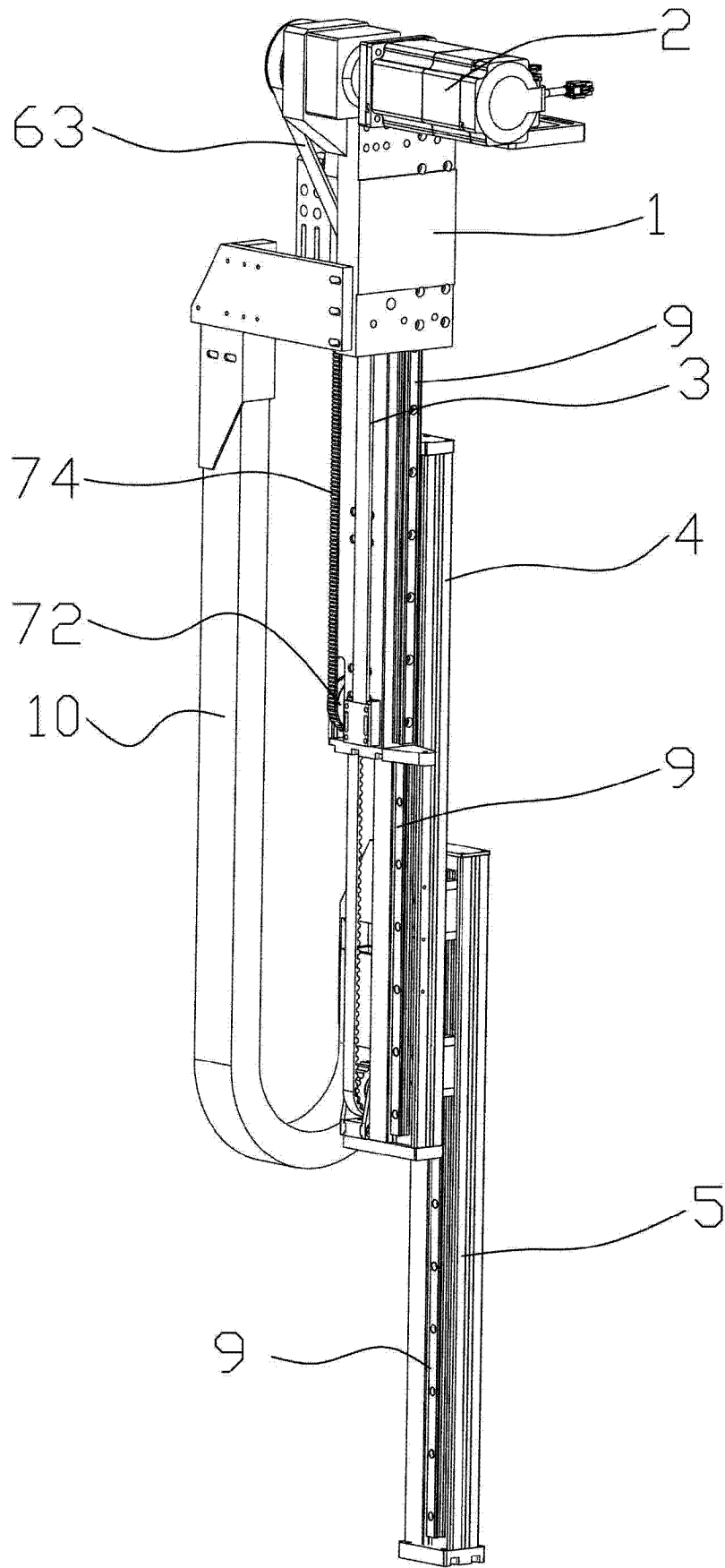


图 4

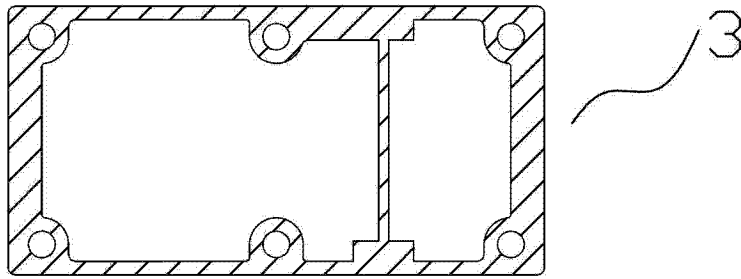


图 5

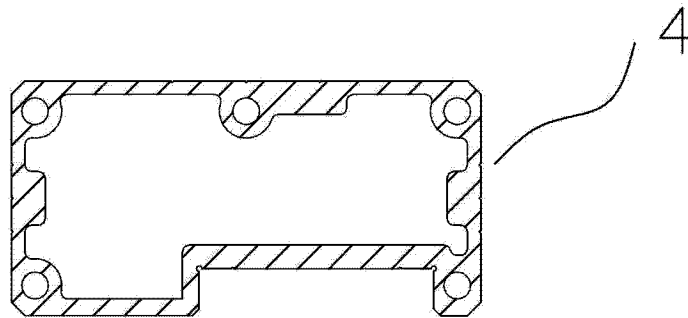


图 6