



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205166920 U

(45) 授权公告日 2016. 04. 20

(21) 申请号 201520727701. 5

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 09. 18

(73) 专利权人 东莞市三润田自动化设备有限公司

地址 523660 广东省东莞市清溪镇青湖工业园西段鸿海西浦工业园 2 栋 2 号

(72) 发明人 李学文

(74) 专利代理机构 广州三环专利代理有限公司
44202

代理人 张艳美 毛伟碧

(51) Int. Cl.

B25J 9/00(2006. 01)

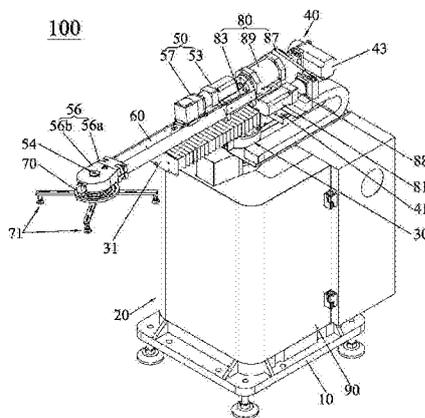
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54) 实用新型名称

五轴机械手

(57) 摘要

本实用新型公开一种五轴机械手,包括机架、上下轴移动机构、水平摆动机构、前后轴移动机构、校正机构、悬臂、手臂及翻转机构。上下轴移动机构包含上下方向滑于机架上的上下移动座及上下驱动电机。水平摆动机构装于上下移动座上,且水平摆动机构具有在水平面内摆动的摆动架。前后轴移动机构装于摆动架上,翻转机构与前后轴移动机构连接。悬臂沿机架的前后方向布置,悬臂第一端与翻转机构连接,悬臂第二端与手臂枢接,悬臂在翻转机构的驱动下做上下翻转的运动。手臂具有用于抓放工件的抓取结构,校正机构设于悬臂上并驱使手臂相对悬臂校正,使得手臂上的抓取结构做五轴的运动而更平稳地抓放工件,从而提高本实用新型五轴机械手的运动可靠性及精度。



1. 一种五轴机械手,包括机架、上下轴移动机构、水平摆动机构、前后轴移动机构、校正机构、悬臂、手臂及翻转机构,其特征在于,所述上下轴移动机构包含沿所述机架的上下方向滑设于所述机架上的上下移动座及驱动所述上下移动座滑动的上下驱动电机,所述水平摆动机构安装在所述上下移动座上,且所述水平摆动机构具有在水平面内摆动的摆动架,所述前后轴移动机构安装在所述摆动架上,所述翻转机构与所述前后轴移动机构连接,所述悬臂沿所述机架的前后方向布置,所述悬臂的第一端与所述翻转机构连接,所述悬臂的第二端与所述手臂枢接,所述悬臂在所述翻转机构的驱动下做上下翻转运动,所述手臂具有用于抓放工件的抓取结构,所述校正机构设于所述悬臂上并驱使所述手臂相对所述悬臂校正。

2. 如权利要求 1 所述的五轴机械手,其特征在于,所述上下轴移动机构还包含丝杆、丝母、哈弗夹具及上下主轴,所述丝杆沿所述机架的上下方向装配于所述机架上,所述上下驱动电机驱使所述丝杆转动,所述丝母套设于所述丝杆上,所述丝母还安装在所述上下移动座的第一端上,所述哈弗夹具安装在所述上下移动座的第二端上并抱紧所述上下主轴,所述上下主轴沿所述机架的上下方向布置,所述水平摆动机构安装在所述上下主轴的上端上。

3. 如权利要求 2 所述的五轴机械手,其特征在于,所述上下驱动电机的输出轴沿所述机架的上下方向布置,且所述上下驱动电机与所述丝杆之间连接有上下中间传动组件,所述上下中间传动组件包含安装在所述上下驱动电机的输出轴上的上下主动轮、安装在所述丝杆上的上下从动轮及绕设于所述上下主动轮及上下从动轮上的上下传送件。

4. 如权利要求 2 所述的五轴机械手,其特征在于,所述水平摆动机构还包含摆动驱动电机、摆动减速机及摆动中间传动组件,所述摆动中间传动组件包含安装在所述摆动驱动电机的输出轴上的摆动主动轮、安装在所述摆动减速机的输入轴上的摆动从动轮及绕设于所述摆动主动轮及摆动从动轮上的摆动传送件,所述摆动减速机的输出轴沿所述机架的上下方向布置,所述摆动架安装在所述摆动减速机的输出轴上。

5. 如权利要求 2 所述的五轴机械手,其特征在于,所述哈弗夹具包含连接件及用于抱紧所述上下主轴的哈弗定夹和哈弗动夹,所述哈弗定夹沿横跨所述上下主轴的方向固定在所述上下移动座的第二端上,且所述哈弗定夹面对所述上下主轴的一侧,所述哈弗动夹沿横跨所述上下主轴的方向布置且面对所述上下主轴的另一侧,所述连接件穿置于所述哈弗动夹和哈弗定夹并使该哈弗动夹和哈弗定夹一起抱紧所述上下主轴。

6. 如权利要求 1 所述的五轴机械手,其特征在于,所述前后轴移动机构包含前后轴主动轮、前后轴从动轮、前后轴驱动电机、前后轴传动带及前后轴滑动座,所述前后轴滑动座沿所述机架的前后方向滑设于所述摆动架上,所述前后轴驱动电机安装在所述摆动架上,且所述前后轴驱动电机的输出轴沿所述机架的左右方向布置,所述前后轴主动轮和前后轴从动轮沿所述机架的前后方向呈一前一后的布置,所述前后轴主动轮安装在所述前后轴驱动电机的输出轴上,所述前后轴从动轮枢接于所述摆动架上,且所述前后轴从动轮的转动中心线与所述前后轴驱动电机之输出轴的轴心线相平行,所述前后轴传动带沿所述机架的前后方向布置并绕设于所述前后轴主动轮和前后轴从动轮上,所述前后轴传动带还与所述前后轴滑动座固定连接;所述翻转机构包含翻转驱动电机、翻转轴、哈弗固定夹、翻转主动轮、翻转从动轮、翻转传送件及翻转安装座,所述翻转安装座固定在所述前后轴滑动座上,

所述翻转轴沿所述机架的前后方向布置并枢接于所述翻转安装座上,所述翻转驱动电机的输出轴与所述翻转轴呈间隔开的平行布置,所述翻转主动轮与所述翻转驱动电机的输出轴连接,所述翻转从动轮安装在所述翻转轴的第一端上,所述翻转传送件绕设于所述翻转主动轮及翻转从动轮上,所述哈弗固定夹固定在所述翻转轴的第二端上,所述悬臂的第一端被所述哈弗固定夹所固定。

7. 如权利要求 6 所述的五轴机械手,其特征在于,所述前后轴移动机构还包括转动安装轴、第一中间轮及第二中间轮,所述转动安装轴枢接于所述摆动架上,所述转动安装轴与所述前后轴主动轮相邻设,所述转动安装轴与所述前后轴驱动电机的输出轴呈一上一下的布置,所述转动安装轴的轴心线与所述前后轴驱动电机之输出轴的轴心线相平行,所述第一中间轮安装在所述转动安装轴的一端处并与所述前后轴主动轮相对应,所述第二中间轮安装在所述转动安装轴的另一端处并与所述前后轴从动轮相对应,所述前后轴传动带包含第一前后轴传动带及第二前后轴传动带,所述第一前后轴传动带绕设于所述前后轴主动轮及第一中间轮上,所述第二前后轴传动带绕设于所述第二中间轮及前后轴从动轮上,所述第二前后轴传动带与所述前后轴滑动座固定连接。

8. 如权利要求 7 所述的五轴机械手,其特征在于,所述摆动架具有供所述前后轴从动轮安装的安装块,所述安装块开设有供所述前后轴从动轮收容用的收容腔,所述收容腔纵向布置的两侧壁开设有倾斜槽,所述倾斜槽由所述机架的下方至上方朝该远离所述前后轴主动轮的方向倾斜,所述前后轴从动轮的枢转轴置于所述倾斜槽内。

9. 如权利要求 1 所述的五轴机械手,其特征在于,所述悬臂具有沿该悬臂纵向布置的纵向腔,所述校正机构包含校正主动轮、校正从动轮、校正驱动电机、校正轴、校正传动带及与所述悬臂的第二端对接的对接拓展座,所述校正主动轮的轮径小于所述校正从动轮的轮径,且所述校正主动轮位于所述悬臂的第一端处的纵向腔内,所述校正驱动电机设于所述悬臂的第一端上并驱使所述校正主动轮转动,所述对接拓展座开设有与所述纵向腔对接连通的供所述校正从动轮容置的容置腔,所述容置腔的宽度尺寸大于所述纵向腔的宽度尺寸,所述校正从动轮位于所述容置腔内,所述校正轴沿所述悬臂的高度方向穿置于所述校正从动轮内并装配于所述对接拓展座上,且所述校正轴的一端伸出所述对接拓展座外,所述校正传动带位于所述纵向腔及容置腔内,且所述校正传动带绕设于所述校正主动轮及校正从动轮上,所述手臂安装在所述校正轴伸出所述对接拓展座的部位处,所述手臂通过所述校正轴与所述悬臂枢接。

10. 如权利要求 9 所述的五轴机械手,其特征在于,所述对接拓展座包含对接部及拓展部,所述容置腔形成于所述拓展部内,所述纵向腔还贯穿所述对接部而与所述容置腔连通,所述对接部在所述纵向腔的贯穿下界定出一对接腔,所述对接部还装配有位于所述对接腔内的第一涨紧轮和第二涨紧轮,所述第一涨紧轮及第二涨紧轮沿所述悬臂的纵向位于所述校正主动轮及校正从动轮之间,且所述第一涨紧轮沿所述悬臂的宽度方向抵压所述校正传动带的一外侧上,所述第二涨紧轮沿所述悬臂的宽度方向抵压所述校正传动带对应的另一外侧上,所述校正轴装配于所述拓展部并伸出该拓展部外。

五轴机械手

技术领域

[0001] 本实用新型涉及机械手领域,尤其涉及一种能平稳地做五轴运动的五轴机械手。

背景技术

[0002] 随着经济的不断发展及科学技术的不断进步,为企业的发展提供强有力的经济及技术支柱,促使企业朝智能化及高集成化等的方向迈进,而机械手就是企业所研发的智能化的产品中一种。

[0003] 众所周知,为了减轻操作人员的负担,或者替代操作人员进行危险作业,都离不开机械手的应用。通过机械手去替代操作人员的操作,因而达到提高效果或保护操作人员的目的,因此使得机械手在自动化生产的场合得到广泛地应用。

[0004] 其中,对于机械手来说,由于它通过模仿人手的结构而具有人手的运动功能,故机械手是包含众多的驱动装置。而对于能做五轴运动的现有机械手来说,由于其各驱动装置设置不合理,故存在结构复杂、运动不平稳及运动精度低下的缺陷,从而不利于现有的机械手适应于工艺要求高的场合。

[0005] 因此,急需要一种结构简单、运动平稳及运动精度高的五轴机械手来克服上述的缺陷。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种结构简单、运动平稳及运动精度高的五轴机械手。

[0007] 为实现上述的目的,本实用新型提供了一种五轴机械手,包括机架、上下轴移动机构、水平摆动机构、前后轴移动机构、校正机构、悬臂、手臂及翻转机构。所述上下轴移动机构包含沿所述机架的上下方向滑设于所述机架上的上下移动座及驱动所述上下移动座滑动的上下驱动电机。所述水平摆动机构安装在所述上下移动座上,且所述水平摆动机构具有在水平面内摆动的摆动架。所述前后轴移动机构安装在所述摆动架上。所述翻转机构与所述前后轴移动机构连接。所述悬臂沿所述机架的前后方向布置,所述悬臂的第一端与所述翻转机构连接,所述悬臂的第二端与所述手臂枢接,所述悬臂在所述翻转机构的驱动下做上下翻转的运动。所述手臂具有用于抓放工件的抓取结构,所述校正机构设于所述悬臂上并驱使所述手臂相对所述悬臂校正。

[0008] 较佳地,所述上下轴移动机构还包含丝杆、丝母、哈弗夹具及上下主轴,所述丝杆沿所述机架的上下方向装配于所述机架上,所述上下驱动电机驱使所述丝杆转动,所述丝母套设于所述丝杆上,所述丝母还安装在所述上下移动座的第一端上,所述哈弗夹具安装在所述上下移动座的第二端上并抱紧所述上下主轴,所述上下主轴沿所述机架的上下方向布置,所述水平摆动机构安装在所述上下主轴的上端上。

[0009] 较佳地,所述上下驱动电机的输出轴沿所述机架的上下方向布置,且所述上下驱动电机与所述丝杆之间连接有上下中间传动组件,所述上下中间传动组件包含安装在所述

上下驱动电机的输出轴上的上下主动轮、安装在所述丝杆上的上下从动轮及绕设于所述上下主动轮及上下从动轮上的上下传送件。

[0010] 较佳地,所述水平摆动机构还包含摆动驱动电机、摆动减速机及摆动中间传动组件,所述摆动中间传动组件包含安装在所述摆动驱动电机的输出轴上的摆动主动轮、安装在所述摆动减速机的输入轴上的摆动从动轮及绕设于所述摆动主动轮及摆动从动轮上的摆动传送件,所述摆动减速机的输出轴沿所述机架的上下方向布置,所述摆动架安装在所述摆动减速机的输出轴上。

[0011] 较佳地,所述哈弗夹具包含连接件及用于抱紧所述上下主轴的哈弗定夹和哈弗动夹,所述哈弗定夹沿横跨所述上下主轴的方向固定在所述上下移动座的第二端上,且所述哈弗定夹面对所述上下主轴的一侧,所述哈弗动夹沿横跨所述上下主轴的方向布置且面对所述上下主轴的另一侧,所述连接件穿置于所述哈弗动夹和哈弗定夹并使该哈弗动夹和哈弗定夹一起抱紧所述上下主轴。

[0012] 较佳地,所述前后轴移动机构包含前后轴主动轮、前后轴从动轮、前后轴驱动电机、前后轴传动带及前后轴滑动座,所述前后轴滑动座沿所述机架的前后方向滑设于所述摆动架上,所述前后轴驱动电机安装在所述摆动架上,且所述前后轴驱动电机的输出轴沿所述机架的左右方向布置,所述前后轴主动轮和前后轴从动轮沿所述机架的前后方向呈一前一后的布置,所述前后轴主动轮安装在所述前后轴驱动电机的输出轴上,所述前后轴从动轮枢接于所述摆动架上,且所述前后轴从动轮的转动中心线与所述前后轴驱动电机之输出轴的轴心线相平行,所述前后轴传动带沿所述机架的前后方向布置并绕设于所述前后轴主动轮和前后轴从动轮上,所述前后轴传动带还与所述前后轴滑动座固定连接;所述翻转机构包含翻转驱动电机、翻转轴、哈弗固定夹、翻转主动轮、翻转从动轮、翻转传送件及翻转安装座,所述翻转安装座固定在所述前后轴滑动座上,所述翻转轴沿所述机架的前后方向布置并枢接于所述翻转安装座上,所述翻转驱动电机的输出轴与所述翻转轴呈间隔开的平行布置,所述翻转主动轮与所述翻转驱动电机的输出轴连接,所述翻转从动轮安装在所述翻转轴的第一端上,所述翻转传送件绕设于所述翻转主动轮及翻转从动轮上,所述哈弗固定夹固定在所述翻转轴的第二端上,所述悬臂的第一端被所述哈弗固定夹所固定。

[0013] 较佳地,所述前后轴移动机构还包括转动安装轴、第一中间轮及第二中间轮,所述转动安装轴枢接于所述摆动架上,所述转动安装轴与所述前后轴主动轮相邻设,所述转动安装轴与所述前后轴驱动电机的输出轴呈一上一下的布置,所述转动安装轴的轴心线与所述前后轴驱动电机之输出轴的轴心线相平行,所述第一中间轮安装在所述转动安装轴的一端处并与所述前后轴主动轮相对应,所述第二中间轮安装在所述转动安装轴的另一端处并与所述前后轴从动轮相对应,所述前后轴传动带包含第一前后轴传动带及第二前后轴传动带,所述第一前后轴传动带绕设于所述前后轴主动轮及第一中间轮上,所述第二前后轴传动带绕设于所述第二中间轮及前后轴从动轮上,所述第二前后轴传动带与所述前后轴滑动座固定连接。

[0014] 较佳地,所述摆动架具有供所述前后轴从动轮安装的安装块,所述安装块开设有供所述前后轴从动轮收容用的收容腔,所述收容腔纵向布置的两侧壁开设有倾斜槽,所述倾斜槽由所述机架的下方至上方朝该远离所述前后轴主动轮的方向倾斜,所述前后轴从动轮的枢转轴置于所述倾斜槽内。

[0015] 较佳地,所述悬臂具有沿该悬臂纵向布置的纵向腔,所述校正机构包含校正主动轮、校正从动轮、校正驱动电机、校正轴、校正传动带及与所述悬臂的第二端对接的对接拓展座,所述校正主动轮的轮径小于所述校正从动轮的轮径,且所述校正主动轮位于所述悬臂的第一端处的纵向腔内,所述校正驱动电机设于所述悬臂的第一端上并驱使所述校正主动轮转动,所述对接拓展座开设有与所述纵向腔对接连通的供所述校正从动轮容置的容置腔,所述容置腔的宽度尺寸大于所述纵向腔的宽度尺寸,所述校正从动轮位于所述容置腔内,所述校正轴沿所述悬臂的高度方向穿置于所述校正从动轮内并装配于所述对接拓展座上,且所述校正轴的一端伸出所述对接拓展座外,所述校正传动带位于所述纵向腔及容置腔内,且所述校正传动带绕设于所述校正主动轮及校正从动轮上,所述手臂安装在所述校正轴伸出所述对接拓展座的部位处,所述手臂通过所述校正轴与所述悬臂枢接。

[0016] 较佳地,所述对接拓展座包含对接部及拓展部,所述容置腔形成于所述拓展部内,所述纵向腔还贯穿所述对接部而与所述容置腔连通,所述对接部在所述纵向腔的贯穿下界定出一对接腔,所述对接部还装配有位于所述对接腔内的第一涨紧轮和第二涨紧轮,所述第一涨紧轮及第二涨紧轮沿所述悬臂的纵向位于所述校正主动轮及校正从动轮之间,且所述第一涨紧轮沿所述悬臂的宽度方向抵压所述校正传动带的一外侧上,所述第二涨紧轮沿所述悬臂的宽度方向抵压所述校正传动带对应的另一外侧上,所述校正轴装配于所述拓展部并伸出该拓展部外。

[0017] 与现有技术相比,由于本实用新型的水平摆动机构安装在上下移动座上,由上下驱动电机在驱使上下移动座滑动下被带动,且水平摆动机构具有在水平面内摆动的摆动架,前后轴移动机构安装在摆动架上,由摆动架带动前后轴移动机构在水平面内摆动。由于悬臂沿机架的前后方向布置且第一端与翻转机构连接,而翻转机构与前后轴移动机构连接,使得悬臂及翻转机构被前后轴移动机构驱使做前后的移动,且悬臂还被翻转机构驱使做上下翻转的运动;再由于手臂与悬臂的第二端枢接且具有用于抓放工件的抓取结构,校正机构设于悬臂上并驱使手臂相对悬臂校正,故使得校正机构及手臂在前后轴移动机构及翻转机构的驱动下跟随悬臂做前后移动及上下翻转的同时,手臂还被校正机构所校正,所以,手臂在上下轴移动机构、水平摆动机构、前后轴移动机构、翻转机构及校正机构五者相互配合下,实现五轴运动的目的,从而使得手臂上的抓取结构对工件的抓放更平稳可靠且精准。同时,借助上下轴移动机构、水平摆动机构、前后轴移动机构、翻转机构、悬臂及校正机构即可实现手臂的平稳可靠运动,因此,本实用新型的五轴机械手具有运动平稳、结构简单及精度高的优点。

附图说明

[0018] 图 1 是本实用新型的五轴机械手的立体结构示意图。

[0019] 图 2 是本实用新型的五轴机械手的上下轴移动机构及水平摆动机构组装于机架上的立体结构示意图。

[0020] 图 3 是图 2 所示的组装在机架上的上下轴移动机构及水平摆动机构的主视图。

[0021] 图 4 是图 2 所示的组装在机架上的上下轴移动机构及水平摆动机构的后视图。

[0022] 图 5 是图 2 所示的组装在机架上的上下轴移动机构及水平摆动机构的侧视图。

[0023] 图 6 是本实用新型的五轴机械手中的前后轴移动机构安装在摆动架上的立体结

构示意图。

[0024] 图 7 是图 6 中 A 部分的放大图。

[0025] 图 8 是图 6 所示的安装在摆动架上的前后轴移动机构的主视图。

[0026] 图 9 是本实用新型的五轴机械手的翻转机构的立体结构示意图。

[0027] 图 10 是本实用新型的五轴机械手的翻转机构的俯视图。

[0028] 图 11 是本实用新型的五轴机械手中的校正机构及手臂安装在悬臂上的主视

[0029] 图。图 12 是本实用新型的五轴机械手中的校正机构及手臂安装在悬臂上的

[0030] 俯视图。

[0031] 图 13 是图 11 所示的在拆卸悬臂、校正驱动电机及校正减速机后的立体结

[0032] 构示意图。

[0033] 图 14 是本实用新型的五轴机械手中的手臂与对接拓展座组装在一起时的立

[0034] 体结构示意图。

[0035] 图 15 是图 14 中箭头 B 所指部分的内部结构示意图。

具体实施方式

[0036] 为了详细说明本实用新型的技术内容、构造特征,以下结合实施方式并配合附图作进一步说明。

[0037] 请参阅图 1,本实用新型的五轴机械手 100 较优与一现有的控制器(图中未示)电性连接,由现有的控制器控制本实用新型的五轴机械手 100 工作,进一步地提高本实用新型的五轴机械手 100 的自动化程度。由于控制器为现有的,且其结构为本领域技术人员所熟知的,故在此不再详述。

[0038] 其中,本实用新型的五轴机械手 100 包括机架 10、上下轴移动机构 20、水平摆动机构 30、前后轴移动机构 40、校正机构 50、悬臂 60、手臂 70 及翻转机构 80。具体地,如图 1 所示,为防止周围污染物质对本实用新型的五轴机械手 500 的污染,故机架 10 还罩上外罩 90,外罩 90 包围机架 10 的侧壁四周处。

[0039] 如图 2 及图 3 所示,上下轴移动机构 20 包含沿机架 10 的上下方向滑设于机架 10 上的上下移动座 21 及驱动上下移动座 21 滑动的上下驱动电机 22,由上下驱动电机 22 驱使上下移动座 21 在机架 10 上滑动。具体地,如图 2、图 3 及图 5 所示,机架 10 沿其上下方向设置有上下导轨 11,相对应地,上下移动座 21 设有上下滑块 211,该上下滑块 211 滑动地套设于上下导轨 11 上,以使得上下移动座 21 在机架 10 上的滑动更平稳可靠;较优的是,上下导轨 11 分别布置于机架 10 的左右两侧处。

[0040] 如图 1 至图 5 所示,水平摆动机构 30 安装在上下移动座 21 上,具体地,在本实施例中,水平摆动机构 30 是安装在下面描述到的上下主轴 26 上。水平摆动机构 30 具有在水平面内摆动的摆动架 31。如图 1 及图 6 所示,前后轴移动机构 40 安装在摆动架 31 上,由摆动架 31 带动前后轴移动机构 40 在水平面内摆动。

[0041] 如图 1 所示,翻转机构 80 是与前后轴移动机构 40 连接的,由前后轴移动机构 40 驱使翻转机构 80 做前后方向的移动。而悬臂 60 沿机架 10 的前后方向布置,悬臂 60 的第一端与翻转机构 80 连接,由翻转机构 80 驱使悬臂 60 做上下翻转的运动。悬臂 60 的第二端与手臂 70 枢接,且手臂 70 具有用于抓放工件的抓取结构 71,使得手臂 70 能相对悬臂 60

转动以达到校正的目的。较优的是,抓取结构 71 为真空吸嘴结构,但不以此为限。而校正机构 50 设于悬臂 60 上,且校正机构 50 驱使手臂 70 相对悬臂 60 校正,因而实现手臂 70 的五轴运动的目的。更具体地,如下:

[0042] 如图 2 至图 5 所示,上下轴移动机构 20 还包含丝杆 23、丝母 24、哈弗夹具 25 及上下主轴 26。丝杆 23 沿机架 10 的上下方向装配于机架 10 上,由上下驱动电机 22 驱使该丝杆 23 转动。具体地,为了提高上下驱动电机 22 驱使丝杆 23 转动的平稳性及精准性,故上下驱动电机 22 的输出轴沿机架 10 的上下方向布置,且上下驱动电机 22 与丝杆 23 之间连接有上下中间传动组件 27,该上下中间传动组件 27 包含安装在上下驱动电机 22 的输出轴上的上下主动轮 271、安装在丝杆 23 上的上下从动轮 272 及绕设于上下主动轮 271 及上下从动轮 272 上的上下传送件 273,使得上下驱动电机 22 能远离地驱使丝杆 23 做平稳运动的目的;较优的是,上下主动轮 271 及上下从动轮 272 为同步带轮,相对应地,上下传送件 273 为同步带,但不以此举例为限。同时,上下驱动电机 22 安装在机架 10 的上端且输出轴呈朝上的布置,而上下从动轮 272 安装在丝杆 23 的顶端处,这样设置能平衡上下移动座 21 的重量。丝母 24 套设于丝杆 23 上,由转动的丝杆 23 带动丝母 24 沿该丝杆 23 滑动。丝母 24 还安装在上下移动座 21 的第一端(即图 2 中的上下移动座 21 的后端)上,哈弗夹具 25 安装在上下移动座 21 的第二端(即图 2 中的上下移动座 21 的前端)上并抱紧上下主轴 26,较优是抱紧上下主轴 26 的下端处,由上下移动座 21 通过哈弗夹具 25 带动上下主轴 26 做同步的上下移动。上下主轴 26 沿机架 10 的上下方向布置,水平摆动机构 30 安装在上下主轴 26 的上端上,由上下主轴 26 带动水平摆动机构 30 做上下的移动,这样设置能避免现有的因直接驱使上下主轴 26 转动而使上下主轴 26 上端处的水平摆动机构 30 产生径向晃动的缺陷,从而提高了水平摆动机构 30 摆动的平稳可靠性。更具体地,如图 2、图 3 及图 5 所示,哈弗夹具 25 包含连接件 251 及用于抱紧上下主轴 26 的哈弗定夹 252 和哈弗动夹 253,哈弗定夹 252 沿横跨上下主轴 26 的方向固定在上下移动座 21 的第二端上,且哈弗定夹 252 面对上下主轴 26 的一侧(即图 2 中上下主轴 26 的后侧),哈弗动夹 253 沿横跨上下主轴 26 的方向布置且面对上下主轴 26 的另一侧(即图 2 中上下主轴 26 的前侧)。连接件 251 较优为一螺丝结构以简化其结构,且连接件 251 穿置于哈弗动夹 253 和哈弗定夹 252 并使该哈弗动夹 253 和哈弗定夹 252 一起抱紧上下主轴 26,从而将上下主轴 26 可靠地抱紧于上下移动座 21 上。

[0043] 如图 1 至图 5 所示,水平摆动机构 30 还包含摆动驱动电机 32、摆动减速机 33 及摆动中间传动组件 34。摆动中间传动组件 34 包含安装在摆动驱动电机 32 的输出轴上的摆动主动轮 341、安装在摆动减速机 33 的输入轴上的摆动从动轮(图中未示)及绕设于摆动主动轮 341 及摆动从动轮上的摆动传送件 343。较优的是,在本实施例中,摆动主动轮 341 及摆动从动轮为同步带轮,相对应地,摆动传送件 343 为同步带,但不以此为限。摆动减速机 33 的输出轴沿机架 10 的上下方向布置,摆动架 31 安装在摆动减速机 33 的输出轴上,使得摆动驱动电机 32 通过摆动主动轮 341、摆动从动轮及摆动传送件 343 驱使摆动减速机 33 转动,从而更平稳可靠地带动摆动架 31 在水平面内转动的目的。具体地,在本实施例中,摆动减速机 33 的输出轴是直接与支撑安装板 36 固定的,而摆动架 31 再安装在支撑安装板 36 上,从而使得摆动减速机 33 与摆动架 31 的固定更可靠;较优的是,摆动减速机 33 是通过安装座 34 安装在上下主轴 26 的上端之端部内。

[0044] 如图 6 至图 8 所示,前后轴移动机构 40 包含前后轴主动轮 41、前后轴从动轮 42、前后轴驱动电机 43、前后轴传动带 44 及前后轴滑动座 45。前后轴滑动座 45 沿机架 10 的前后方向滑设于摆动架 31 上;具体地,在本实施例中,摆动架 31 沿机架 10 的前后方向设置有前后导轨 311,相对应地,前后轴滑动座 45 设有与前后导轨 311 配合的前后滑块 451,前后滑块 451 滑动地套设于前后导轨 311 上,以使得前后轴滑动座 45 于摆动架 31 上的前后滑动更平稳可靠;较优的是,前后导轨 311 位于摆动架 31 的左右两侧壁处。前后轴驱动电机 43 安装在摆动架 31 上,且前后轴驱动电机 43 的输出轴沿机架 10 的左右方向布置。前后轴主动轮 41 和前后轴从动轮 42 沿机架 10 的前后方向呈一前一后的布置,且前后轴主动轮 41 安装在前后轴驱动电机 43 的输出轴上,前后轴从动轮 42 枢接于摆动架 31 上,且前后轴从动轮 42 的转动中心线与前后轴驱动电机 43 之输出轴的轴心线相平行,以满足前后轴主动轮 41 与前后轴从动轮 42 的传输要求。前后轴传动带 44 沿机架 10 的前后方向布置并绕设于前后轴主动轮 41 和前后轴从动轮 42 上,前后轴传动带 44 还与前后轴滑动座 45 固定连接,翻转机构 80 是安装在前后轴滑动座 45 上,使得前后轴驱动电机 43 通过前后轴主动轮 41、前后轴从动轮 42 及前后轴传动带 44 远距离地带动前后轴滑动座 45 做平稳的前后滑动,从而带动翻转机构 80 跟随前后轴滑动座 45 一起做前后滑动的目的。较优的是,在本实施例中,为了提高前后轴驱动电机 43 对前后轴滑动座 45 的驱动动力,故前后轴移动机构 40 还包括转动安装轴 46、第一中间轮 47 及第二中间轮 48。转动安装轴 46 枢接于摆动架 31 上,转动安装轴 46 与前后轴主动轮 41 相邻设,转动安装轴 46 与前后轴驱动电机 43 的输出轴呈一上一下的布置,较优的是,如图 6 及图 8 所示,转动安装轴 46 位于前后轴驱动电机 43 的正下方,以确保布置的合理性。转动安装轴 46 的轴心线与前后轴驱动电机 43 之输出轴的轴心线相平行。第一中间轮 47 安装在转动安装轴 46 的一端处并与前后轴主动轮 41 相对应,第二中间轮 48 安装在转动安装轴 46 的另一端处并与前后轴从动轮 42 相对应。前后轴传动带 44 包含第一前后轴传动带 441 及第二前后轴传动带 442,第一前后轴传动带 441 绕设于前后轴主动轮 41 及第一中间轮 47 上,第二前后轴传动带 442 绕设于第二中间轮 48 及前后轴从动轮 42 上,第二前后轴传动带 442 与前后轴滑动座 45 固定连接,以使得前后轴驱动电机 43 通过前后轴主动轮 41、第一前后轴传动带 441 及第一中间轮 47 的配合,以及第二中间轮 48、前后轴从动轮 42 及第二前后轴传动带 442 的配合,能更可靠地驱使前后轴滑动座 45 在摆动架 31 上的滑动,使得前后轴滑动座 45 于摆动架 31 上的滑动更平稳可靠且精准,为提高本实用新型的五轴机械手 100 的精度创造极好条件。为了便于前后轴从动轮 42 的装拆及调整,故摆动架 31 具有供前后轴从动轮 42 安装的安装块 49,安装块 49 开设有供前后轴从动轮 42 收容用的收容腔 492,收容腔 492 纵向布置的两侧壁开设有倾斜槽 493,倾斜槽 493 由机架 10 的下方至上方朝该远离前后轴主动轮 41 的方向倾斜,前后轴从动轮 42 的枢转轴置于倾斜槽 493 内,从而有效地防止跟随前后轴主动轮 41 一起转动的前后轴从动轮 42 意外窜出倾斜槽 493 外,因而前后轴从动轮 42 的转动更可靠。为了进一步地提高前后轴主动轮 41 及前后轴从动轮 42 传动的同步性,故摆动架 31 上还设置有用于涨紧第二前后轴传动带 442 的涨紧结构 493。可理解的是,在本实施例中,第一中间轮 47、第二中间轮 48、前后轴主动轮 41 及前后轴主动轮 42 均为同步带轮,第一前后轴传动带 441 及第二前后轴传动带 442 为同步带,但不以此举例为限。可理解的是,在其它实施例中,可将前后轴驱动电机 43 直接驱动前后轴主动轮 41,则此时的前后轴主动轮 41 是直接安装在

前后轴驱动电机 43 的输出轴上, 相对应地, 前后轴传动带 44 直接地绕设于前后轴主动轮 41 及前后轴从动轮 42 上。

[0045] 如图 9 及图 10 所示, 翻转机构 80 包含翻转驱动电机 81、翻转轴 82、哈弗固定夹 83、翻转主动轮 84、翻转从动轮 85、翻转传送件 86 及翻转安装座 87。翻转安装座 87 固定在前后轴滑动座 45 上, 翻转轴 82 沿机架 10 的前后方向布置并枢接于翻转安装座 87 上, 使翻转轴 82 能相对翻转安装座 87 转动。翻转驱动电机 81 的输出轴与翻转轴 82 呈间隔开的平行布置。翻转主动轮 84 与翻转驱动电机 81 的输出轴连接, 较优的是, 在本实施例中, 翻转驱动电机 81 与翻转主动轮 84 之间连接有一翻转减速机 88, 翻转减速机 88 安装在翻转安装座 87 上, 而翻转驱动电机 81 安装在翻转减速机 88 上, 且翻转驱动电机 81 的输出轴与翻转减速机 88 的输入轴连接, 而翻转主动轮 84 安装在翻转减速机 88 的输出轴上。翻转从动轮 82 安装在翻转轴 82 的第一端上, 翻转传送件 86 绕设于翻转主动轮 84 及翻转从动轮 85 上。哈弗固定夹 83 固定在翻转轴 82 的第二端上, 悬臂 60 的第一端被哈弗固定夹 83 所固定, 实现翻转驱动电机 81 通过翻转减速机 88、翻转主动轮 84、翻转从动轮 85 及翻转传送件 86 带动被哈弗固定夹 83 所固定的悬臂 60 做更可靠的上下翻转的目的。为提高翻转轴 82 于翻转安装座 87 的支撑强度, 故翻转安装座 87 还安装有沿机架 10 的前后方向布置的轴承座 89, 轴承座 89 内置有轴承 891, 翻转轴 82 穿置于轴承 891 上, 且翻转轴 82 的第一端及第二端各伸出轴承座 89; 为提高翻转主动轮 84 及翻转从动轮 85 的传动同步性, 故翻转主动轮 84 及翻转从动轮 85 为同步轮, 对应地, 翻转传送件 86 为同步带, 且翻转从动轮 85 的轮径为翻转主动轮 84 的二至四倍, 以使翻转轴 8 获得更大的动力。

[0046] 如图 11 至图 15 所示, 悬臂 60 具有沿该悬臂 60 纵向布置的纵向腔 61, 较优的是, 悬臂 60 为方形管或椭圆管结构, 在减轻悬臂 60 的重量下具有足够的强度。而校正机构 50 包含校正主动轮 51、校正从动轮 52、校正驱动电机 53、校正轴 54、校正传动带 55 及与悬臂 60 的第二端对接的对接拓展座 56。校正主动轮 51 的轮径小于校正从动轮 52 的轮径, 且校正主动轮 51 位于悬臂 60 的第一端处的纵向腔 61 内。校正驱动电机 53 设于悬臂 60 的第一端上, 且校正驱动电机 53 还驱使校正主动轮 51 转动; 较优的是, 为使得校正驱动电机 53 对校正主动轮 51 输出更大的扭矩, 故校正驱动电机 53 与校正主动轮 51 之间还设置有一校正减速机 57, 较优的是, 校正减速机 57 的高度方向布置, 而校正驱动电机 53 沿悬臂 60 的纵向布置, 使得校正减速机 57 与校正驱动电机 53 相互垂直; 优先的是, 校正驱动电机 53 安装在校正减速机 57 的侧壁处, 而校正减速机 57 安装在悬臂 60 的正上方处, 且校正减速机 57 的输入轴与校正驱动电机 53 的输出轴连接, 校正减速机 57 的输出轴沿悬臂 60 的高度方向伸入悬臂 60 的纵向腔 61 内, 而校正主动轮 51 安装在校正减速机 57 的输出轴上。

[0047] 如图 15 所示, 对接拓展座 56 开设有与纵向腔 61 对接连通的供校正从动轮 52 容置的容置腔 561, 容置腔 561 的宽度尺寸大于纵向腔 61 的宽度尺寸。校正从动轮 52 位于容置腔 561 内, 校正轴 54 沿悬臂 60 的高度方向穿置于校正从动轮 52 内并装配于对接拓展座 56 上, 且校正轴 54 的一端伸出对接拓展座 56 外。

[0048] 如图 13 所示, 校正传动带 55 位于纵向腔 61 及容置腔 561 内, 且校正传动带 55 绕设于校正主动轮 51 及校正从动轮 52 上。手臂 70 安装在校正轴 54 伸出对接拓展座 56 的部位处, 手臂 60 通过校正轴 54 与悬臂 60 枢接; 较优的是, 如图 15 所示, 校正轴 51 的下端伸出对接拓展座 56 外, 从而使得手臂 70 位于对接拓展座 56 的下方。其中, 校正驱动电机

53 通过校正减速机 57、校正主动轮 51、校正从动轮 52、校正从动带 55 及校正轴 54 带动手臂 70 相对悬臂 60 做更平稳运动的目的；又由于校正主动轮 51 被悬臂 60 所收容，校正从动轮 52 被对接拓展座 56 所收容，以及校正传动带 54 被悬臂 60 及对接拓展座 56 所收容，故有效地防止周围污染物对它们的污染，进一步地提高校正驱动电机 53 对手臂 70 的校正效果。再由于容置腔 561 的宽度尺寸大于纵向腔 61 的宽度尺寸，以及校正从动轮 52 的轮径大于校正主动轮 51 的轮径，故通过增加对接拓展座 56 的体积下就能容置了校正从动轮 52，从而避免悬臂 60 因要收容校正从动轮 52 而额外增加悬臂 60 的体积，故大大地简化了悬臂 60 的结构及重量，从而更利于悬臂 60 运动的稳定性。更具体地，对接拓展座 56 包含对接部 56a 及拓展部 56b，容置腔 561 形成于拓展部 56a 内，而拓展部 56a 的周向轮廓较优弧结构。纵向腔 61 还贯穿对接部 56a 而与容置腔 561 连通，对接部 56a 较优为方形管或椭圆管结构，且对接部 56a 在纵向腔 61 的贯穿下界定出一对接腔 562，对接部 56a 还装配有位于对接腔 562 内的第一涨紧轮 563 和第二涨紧轮 564。第一涨紧轮 563 及第二涨紧轮 564 沿悬臂 60 的纵向位于校正主动轮 51 及校正从动轮 52 之间，且第一涨紧轮 563 沿悬臂 60 的宽度方向抵压校正传动带 55 的一外侧上，第二涨紧轮 564 沿悬臂 60 的宽度方向抵压校正传动带 55 对应的另一外侧上。校正轴 54 装配于拓展部 56b 并伸出该拓展部 56b 外；较优的是，手臂 70 是位于对接拓展座 56 的正下方。

[0049] 其中，为了进一步地提高校正主动轮 51 及校正从动轮 52 的同步精准，如图 13 及图 14 所示，第一涨紧轮 563 是抵压校正传动带 55 的前方外侧，第二涨紧轮 564 是抵压校正传动带 55 的后方外侧，从而使第一涨紧轮 563 及第二涨紧轮 564 呈相异方向抵压校正传动带 55 的两外侧，有效地降低校正主动轮 51 与校正从动轮 52 之间的传动间隙，因此使得校正主动轮 51 与校正从动轮 52 之间的传动更同步、更平稳及更精准。又如图 14 所示，第一涨紧轮 563 沿悬臂 60 的宽度方向与第二涨紧轮 564 相正对，提升第一涨紧轮 563 及第二涨紧轮 564 对校正传动带 55 的涨紧效果。较优的是，如图 11 或图 13 所示，过校正轴 54 的轴心线 541 和校正主动轮 51 的转动中心线 511 的平面为第一平面，第一涨紧轮 563 及第二涨紧轮 564 是以第一平面呈对称的布置，确保校正传动带 55 两边所受到的涨紧程度相一致，以进一步提升校正传动带 55 的涨紧效果。优先地，第一涨紧轮 563 与第二涨紧轮 564 之间的间距小于或等于校正主动轮 51 的轮径，或者，第一涨紧轮 563 及第二涨紧轮 564 分别与校正主动轮 51 在垂直于第一平面的横向平面上的投影呈部分重叠的布置，这样设计的目的是使得对接部 56a 的尺寸做得与悬臂 60 的尺寸一样。

[0050] 结合附图，对本实用新型的五轴机械手的工作原理进行说明：首先，上下轴移动机构 20 的上下驱动电机 22 工作，由工作的上下驱动电机 22 通过上下中间传动组件 27 带动丝杆 23 转动，再由转动的丝杆 23 带动丝母 24 沿该丝杆 23 做上下的移动；由于丝母 24 安装在上下移动座 21 上，故上下移动的丝母 24 便带动上下移动座 21 跟随丝母 24 做上下的移动；又由于上下主轴 26 被哈弗夹具 25 固定在上下移动座 21 上，故在上下移动座 21 做上下移动过程中，上下主轴 26 也跟随上下移动座 21 做上下的移动，再由上下移动的上下主轴 26 带动水平摆动机构 30、前后轴移动机构 40、翻转机构 80、校正机构 50、悬臂 60 及手臂 70 一起做上下方向的移动。接着，水平摆动机构 30 的摆动驱动电机 32 工作，由摆动驱动电机 32 通过摆动减速机 33 及摆动中间传动组件 34 带动摆动架 31 在水平面做左右的摆动，从而由摆动架 31 带动前后轴移动机构 40、翻转机构 80、校正机构 50、悬臂 60 及手臂 70 一起做左

右方向的摆动;然后,前后轴移动机构 40 的前后轴驱动电机 43 工作,由工作的前后轴驱动电机 43 通过前后轴主动轮 41、第一中间轮 47、第一前后轴传动带 441、转动安装轴 46、第二中间轮 48、前后轴从动轮 42 及第二前后轴传动带 442 去带动前后轴滑动座 45 做前后方向的移动,由前后方向移动的前后轴滑动座 45 带动翻转机构 80、悬臂 60、校正机构 50 及手臂 70 一起做前后的移动;紧接着,翻转机构 80 的翻转驱动电机 81 工作,通过翻转减速机 88、翻转主动轮 84、翻转从动轮 85 及翻转传送件 86 带动翻转转 82 转动,再由转动的翻转轴 82 通过哈弗固定夹 83 带动悬臂 60、校正机构 50 及手臂 70 一起做上下的翻转运动;最后,校正机构 50 的校正驱动电机 53 工作,由工作的校正驱动电机 53 通过校正主动轮 51、校正从动轮 52 及校正传动带 55 带动校正轴 54 转动,从而由转动的校正 54 带动手臂 70 在水平面内转动而实现该手臂 70 相对悬臂 60 的校正,实现手臂 70 五轴运动的目的。可理解的是,上下驱动电机 22、摆动驱动电机 32、前后轴驱动电机 43、翻转驱动电机 81 及校正驱动电机 53 的工作顺序是没有先后,上面为描述方便而进行顺序的限制。

[0051] 与现有技术相比,由于本实用新型的水平摆动机构 30 安装在上下移动座 21 上,由上下驱动电机 22 在驱使上下移动座 21 滑动下被带动,且水平摆动机构 30 具有在水平面内摆动的摆动架 31,前后轴移动机构 40 安装在摆动架 31 上,由摆动架 31 带动前后轴移动机构 40 在水平面内摆动。由于悬臂 60 沿机架 10 的前后方向布置且第一端与翻转机构 80 连接,而翻转机构 80 与前后轴移动机构 40 连接,使得悬臂 60 及翻转机构 80 被前后轴移动机构 40 驱使做前后的移动,且悬臂 60 还被翻转机构 80 驱使做上下翻转的运动;再由于手臂 70 与悬臂 60 的第二端枢接且具有用于抓放工件的抓取结构 71,校正机构 50 设于悬臂 60 上并驱使手臂 70 相对悬臂 60 校正,故使得校正机构 50 及手臂 60 在前后轴移动机构 40 及翻转机构 80 的驱动下跟随悬臂 60 做前后移动和上下翻转的同时,手臂 70 还被校正机构 50 所校正,所以,手臂 70 在上下轴移动机构 20、水平摆动机构 30、前后轴移动机构 40、翻转机构 80 及校正机构 50 五者相互配合下,实现五轴运动的目的,从而使得手臂 70 上的抓取结构 71 对工件的抓放更平稳可靠且精准。同时,借助上下轴移动机构 20、水平摆动机构 30、前后轴移动机构 40、翻转机构 80、悬臂 60 及校正机构 50 即可实现手臂 70 的平稳可靠运动,因此,本实用新型的五轴机械手 100 具有运动平稳、结构简单及精度高的优点。

[0052] 值得注意者,悬臂 60 的高度方向指的是图 11 中的上下方向,悬臂 60 的宽度方向指的是图 11 中的前后方向。

[0053] 以上所揭露的仅为本实用新型的较佳实施例而已,当然不能以此来限定本实用新型之权利范围,因此依本实用新型权利要求所作的等同变化,仍属于本实用新型所涵盖的范围。

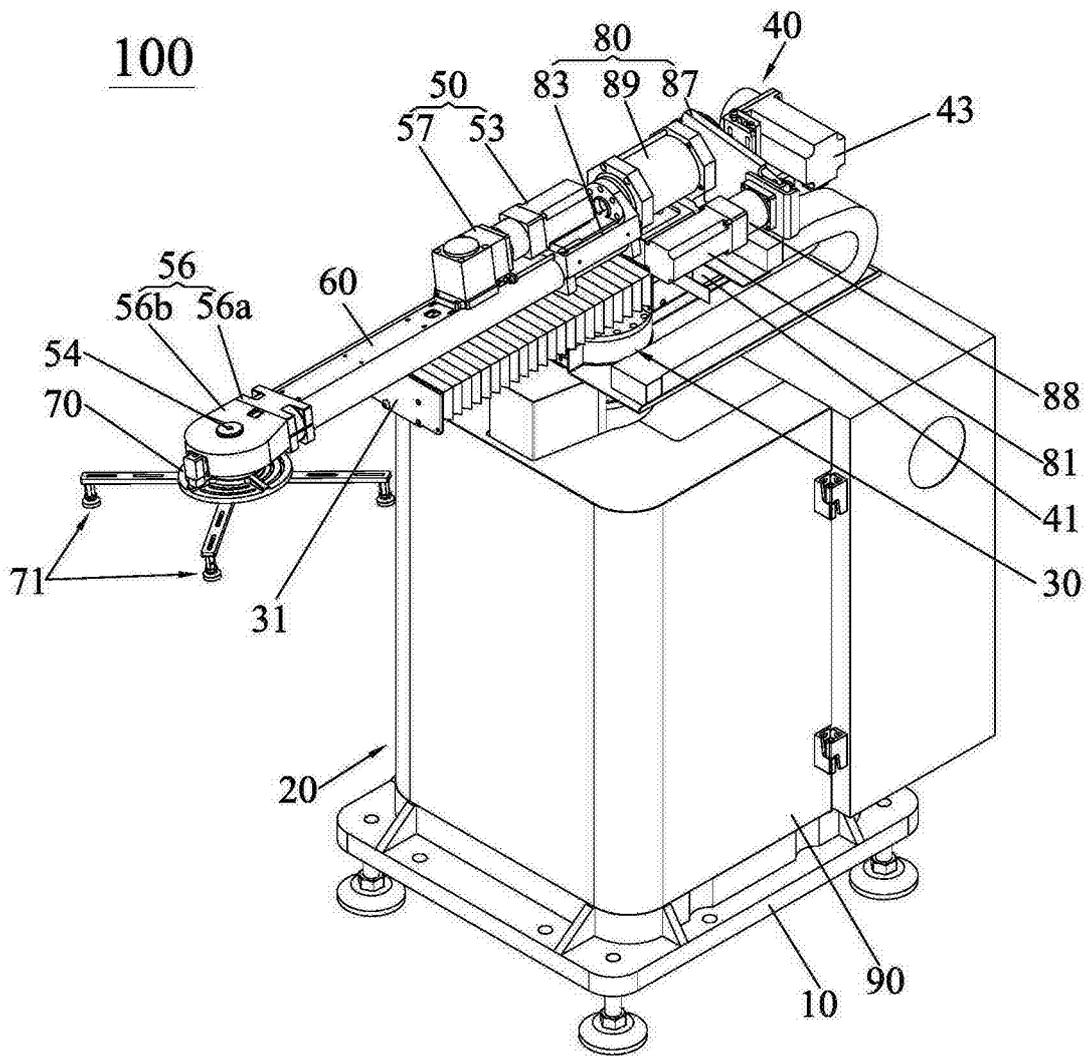


图 1

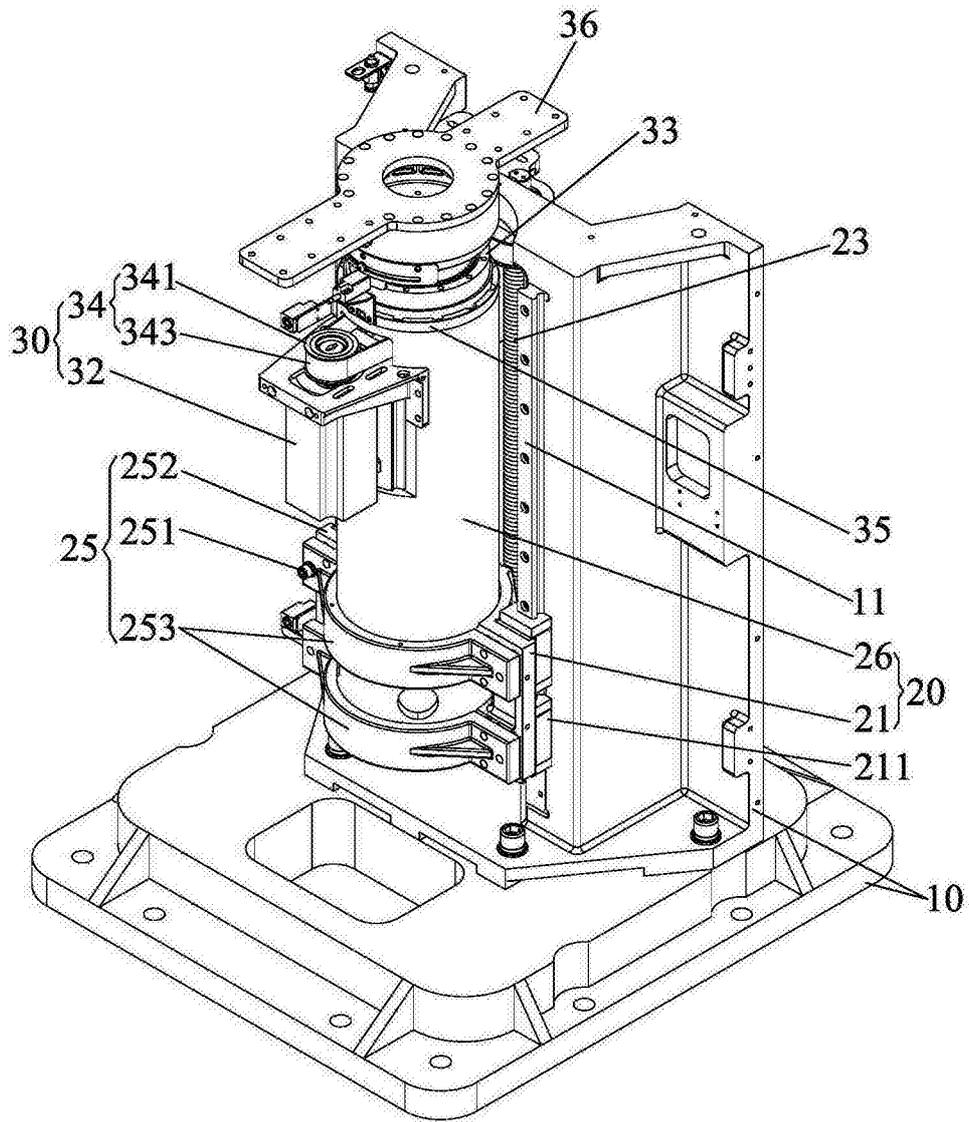


图 2

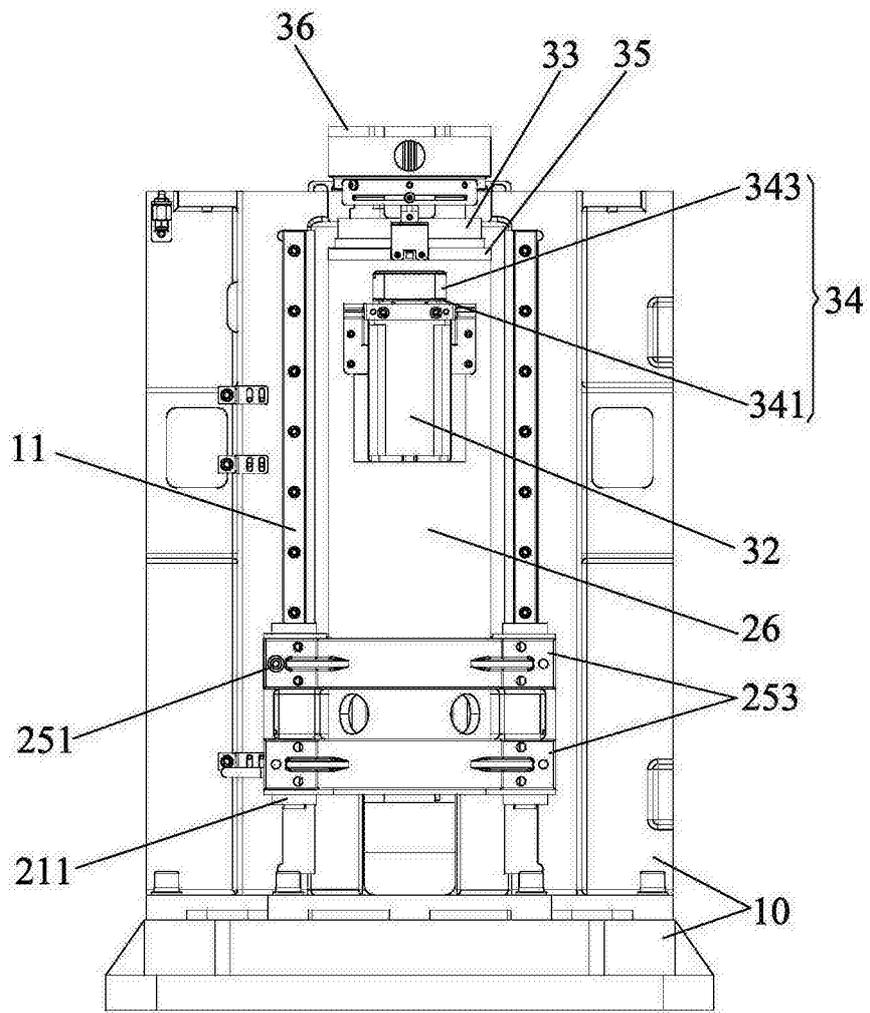


图 3

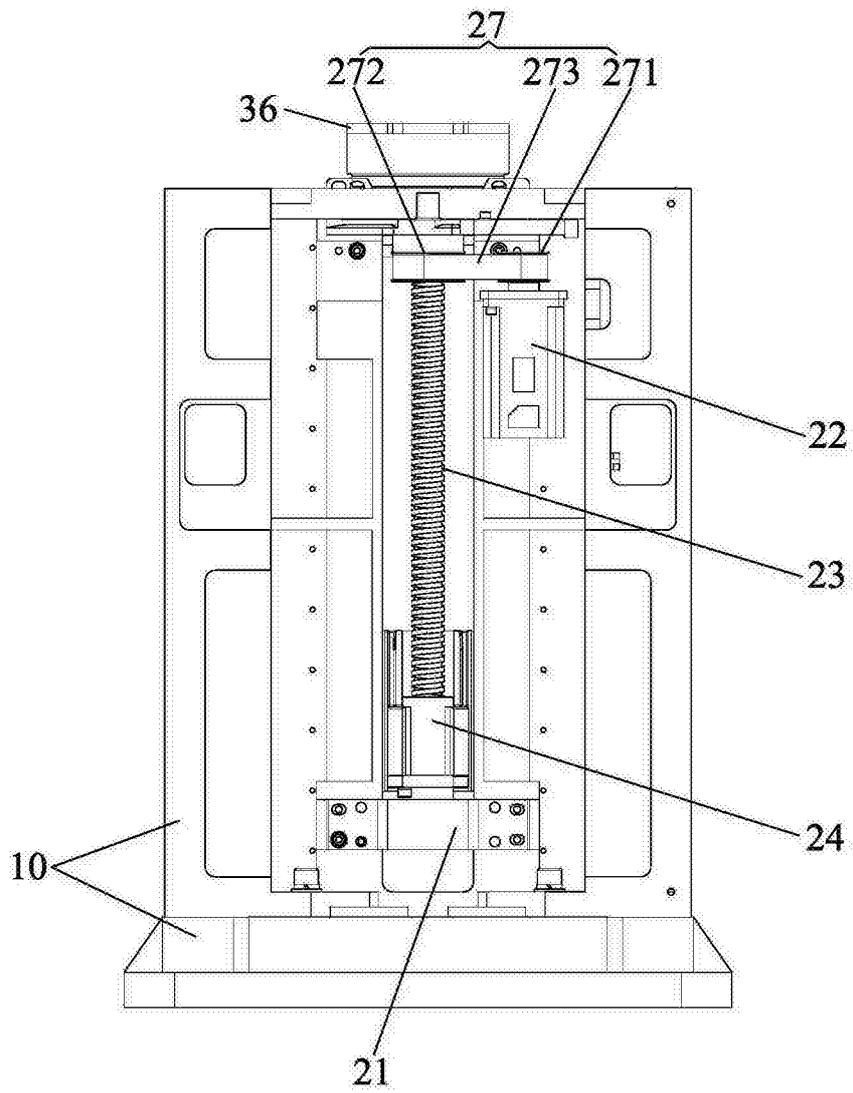


图 4

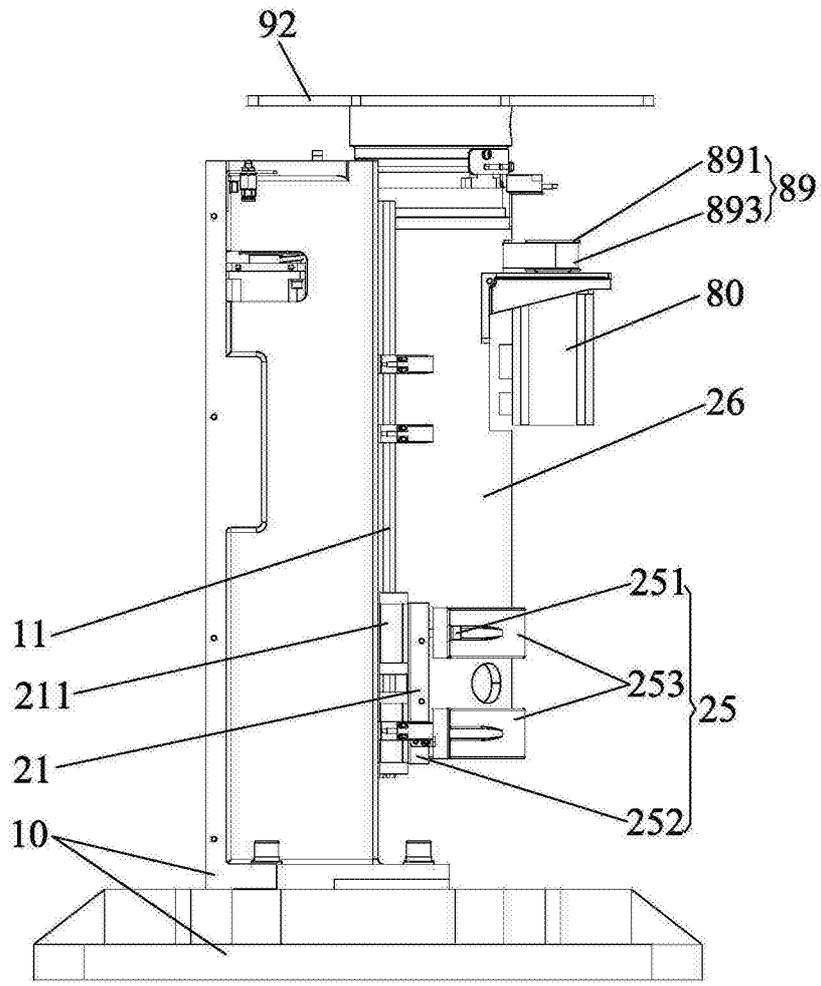


图 5

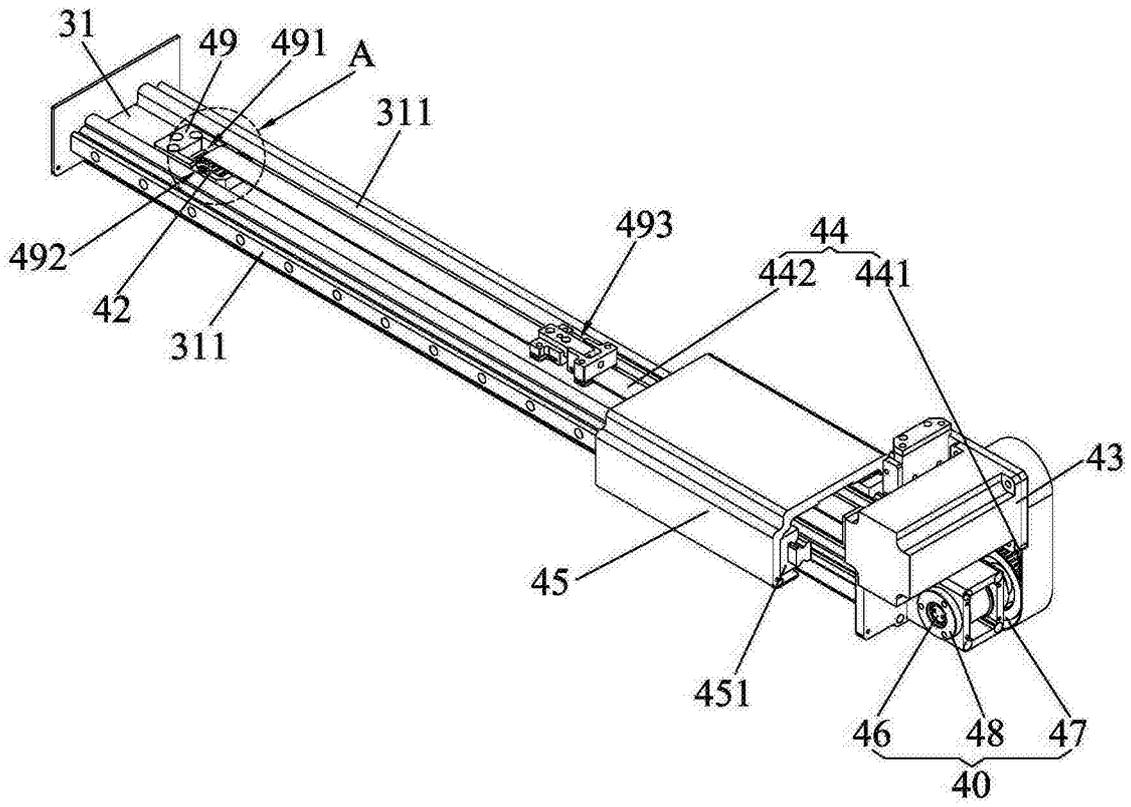


图 6

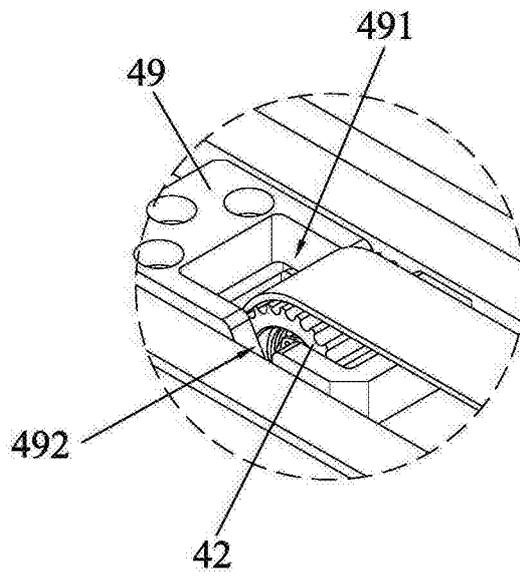


图 7

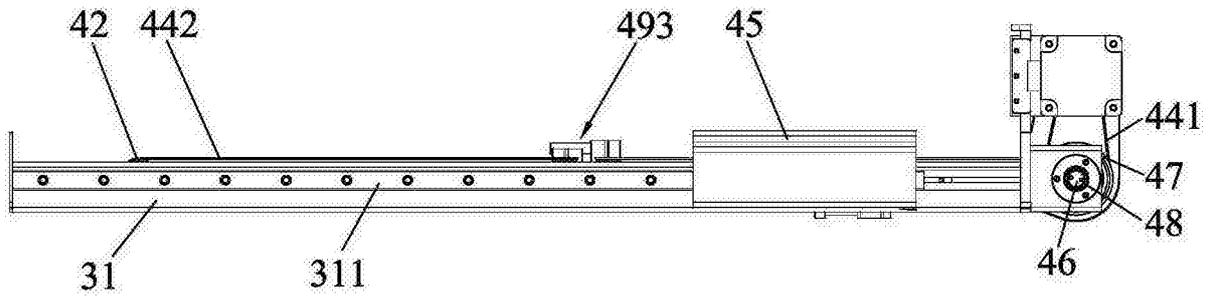


图 8

80

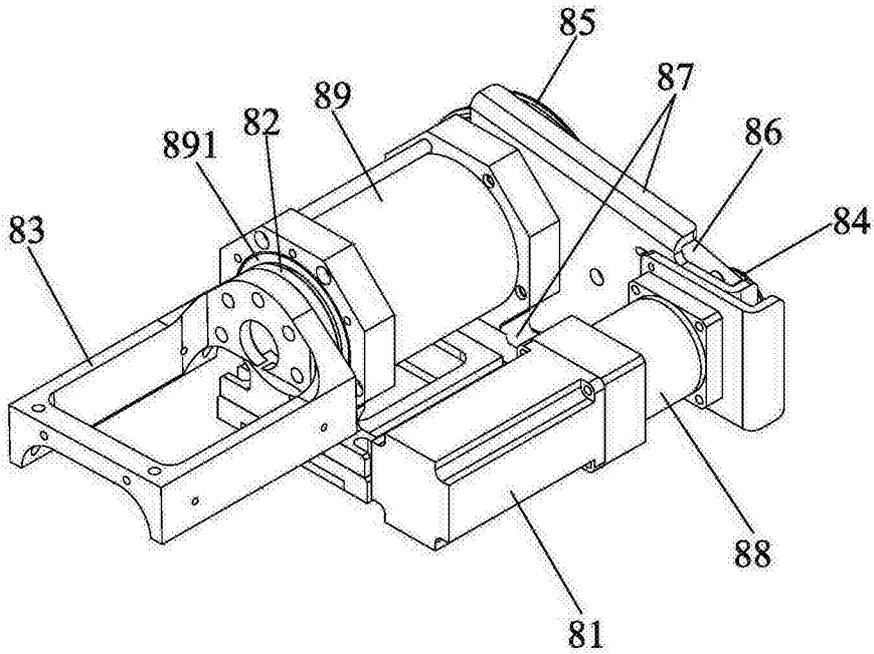


图 9

80

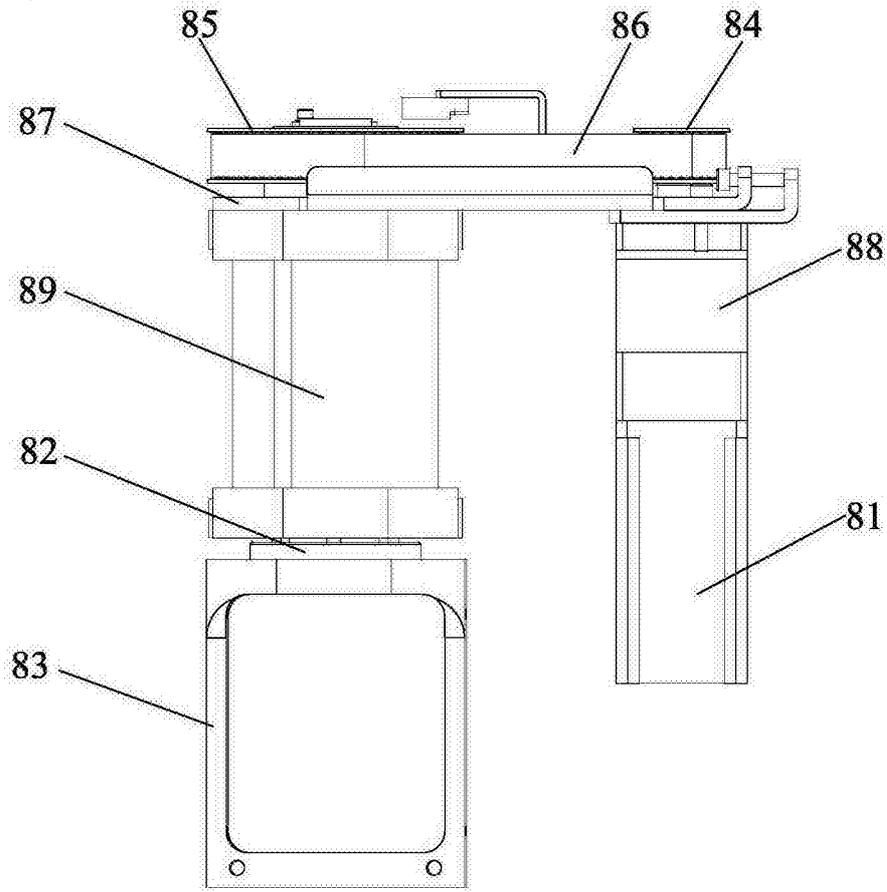


图 10

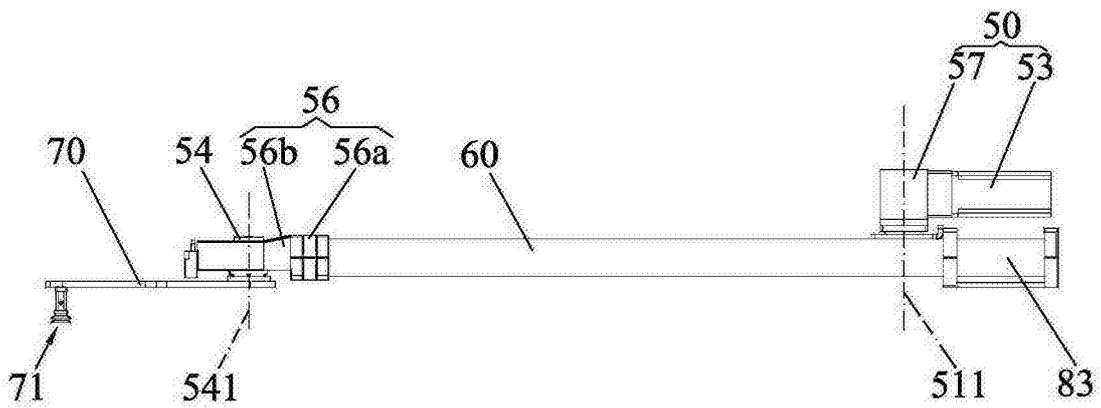


图 11

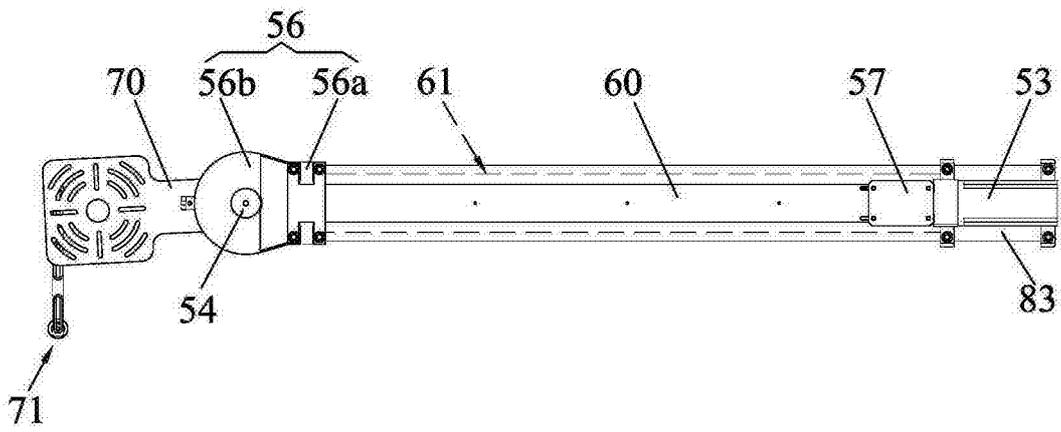


图 12

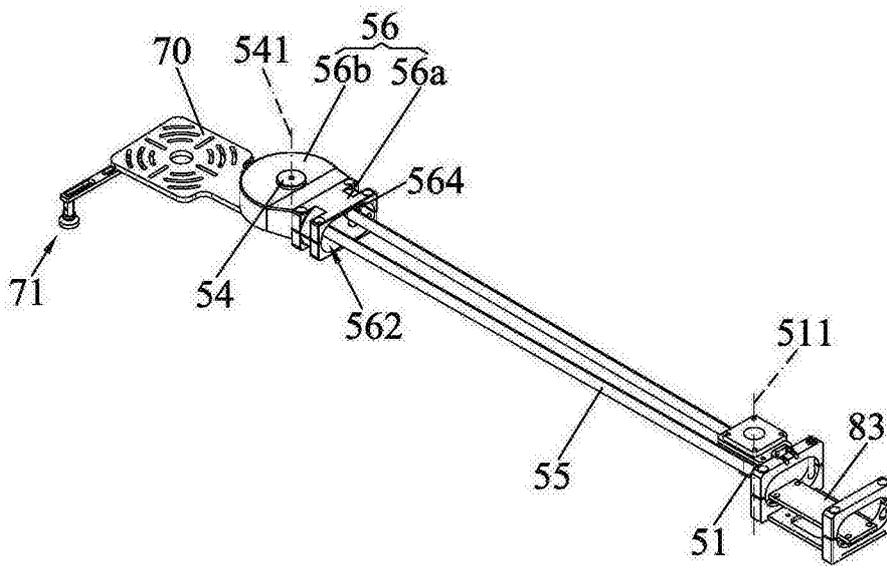


图 13

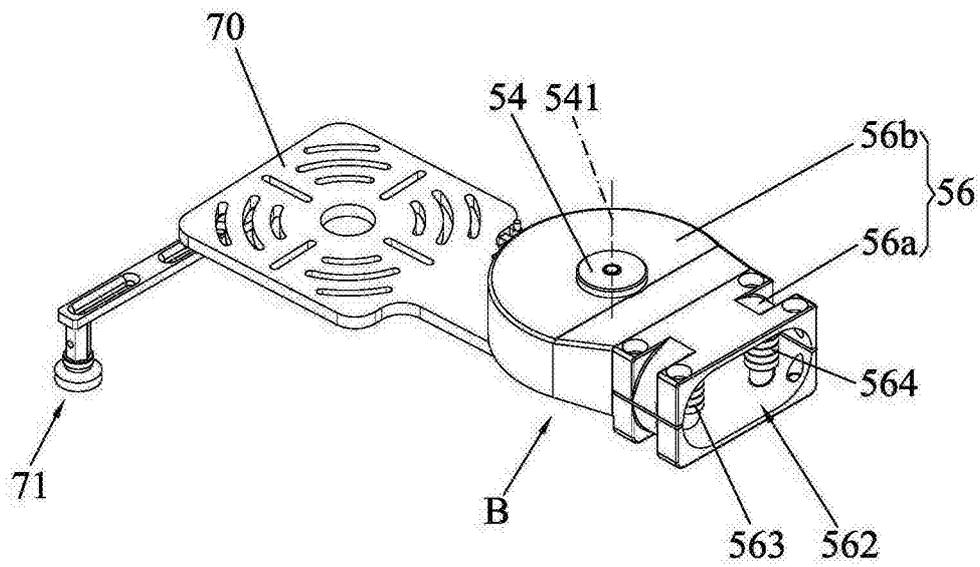


图 14

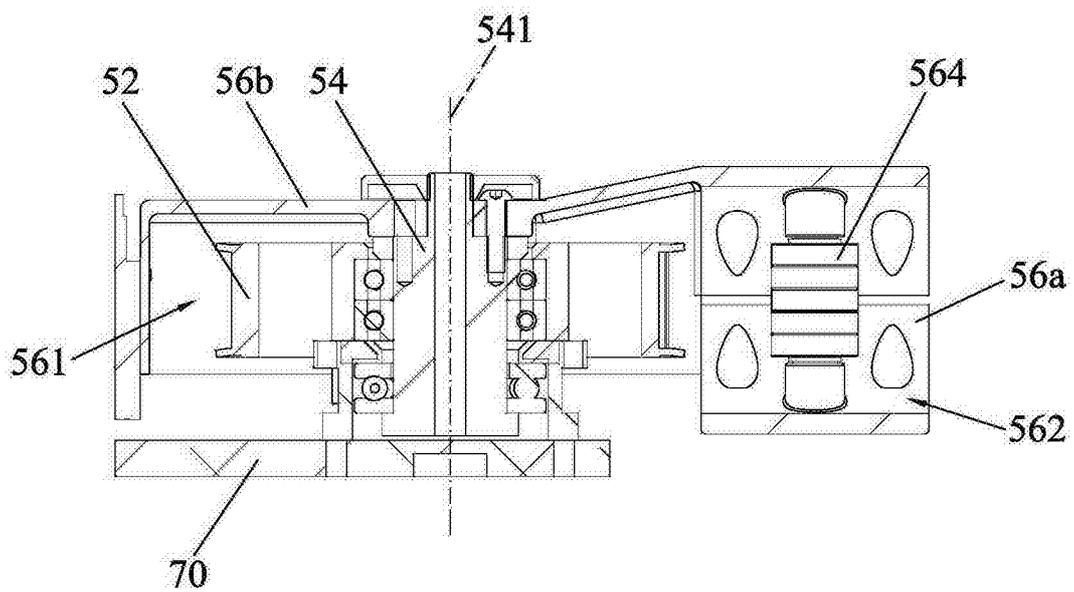


图 15