



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107443407 B

(45)授权公告日 2018.05.25

(21)申请号 201710903260.3

(22)申请日 2017.09.29

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107443407 A

(43)申请公布日 2017.12.08

(73)专利权人 安徽理工大学

地址 232001 安徽省淮南市泰丰大街168号

(72)发明人 郭永存 王成军 王鹏 郝志伟

沈豫浙 任润润 徐成克

(74)专利代理机构 合肥维可专利代理事务所

(普通合伙) 34135

代理人 吴明华

(51)Int.Cl.

B25J 15/00(2006.01)

B25J 15/02(2006.01)

(56)对比文件

JP 特开2012-687 A,2012.01.05,

CN 2880409 Y,2007.03.21,

CN 203820073 U,2014.09.10,

US 2012/0267055 A1,2012.10.25,

CN 106112999 A,2016.11.16,

审查员 张姁

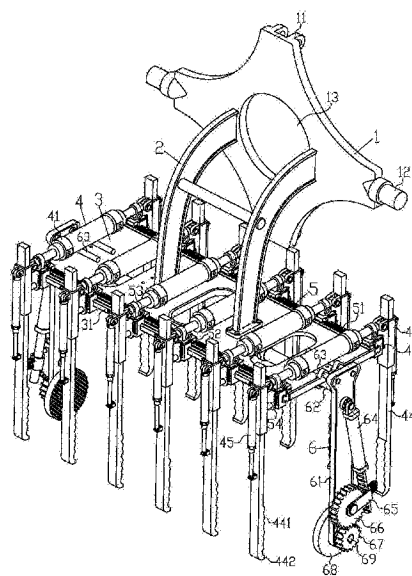
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

铸造机器人用可翻转式多指异步抓手

(57)摘要

本发明公开了一种铸造机器人用可翻转式多指异步抓手,包括连接座、弧形支架、安装座、纵向夹紧器、横向调节装置和横向可翻转式夹持器。本发明通过连接座安装到铸造机器人的末端;各纵向夹紧器可独立对铸件或型芯独立进行纵向夹紧,可通过横向调节装置调节间距,自动适应不同轮廓的铸件或型芯,可实现对异形铸件或型芯的有效贴合式自适应夹紧;横向可翻转式夹持器用于对铸件或型芯进行横向夹紧,并可实现绕水平轴线的翻转。本发明能满足铸造机器人对中大型铸件的取芯、组芯、下芯和搬运等不同作业的需求,具有结构紧凑、作业效率高、安全性高、自适应性强、操作维护简便和一机多用等优点,降低了操作人员的劳动强度和生产成本。



1. 一种铸造机器人用可翻转式多指异步抓手,包括连接座、弧形支架、安装座、纵向夹紧器、横向调节装置和横向可翻转式夹持器,其特征在于:在所述的连接座的上下两端设有对称布置的连接耳座,在所述的连接座的左右两侧设有同轴且对称布置的连接销轴或销轴孔,在所述的连接座的中间位置设有圆形工艺孔;所述的弧形支架的上端与连接座固连,所述的弧形支架的下端与安装座固连;在所述的安装座的前后两侧设有导轨,且在两条导轨之间还设有长腰形工艺孔,在安装座的左右两端均设有横向导向孔;所述的纵向夹紧器安装在安装座上,且与安装座之间通过横向调节装置相连接,所述的横向调节装置安装在纵向夹紧器的两端;所述的横向可翻转式夹持器对称安装在安装座的左右两端;

所述的纵向夹紧器包括纵向夹紧缸、夹紧套管、滑块、纵向夹头和夹头伸缩缸,所述的纵向夹紧缸的两端通过横向调节装置固定安装在安装座上,且与夹紧套管的顶部均通过铰链相连接;在所述的滑块的顶部设有安装孔,在滑块的上端还设有垂直导向孔,在滑块的下端设有纵向导向孔,在滑块的内侧设有导轨滑槽;所述的滑块通过其安装孔套装在纵向夹紧缸的活塞杆上,所述的滑块还通过其导轨滑槽套装在安装座的导轨上,所述的滑块与安装座之间通过横向调节装置相连接;所述的夹紧套管的截面呈回字形,在所述的夹紧套管的上端内侧设有纵向导向轴,所述的纵向导向轴安装在滑块的纵向导向孔内且与滑块之间通过直线轴承或滑动轴承相连接;所述的纵向夹头的中上部分的截面呈矩形,所述的纵向夹头套装在夹紧套管内,在所述的纵向夹头的下端设有防滑橡胶层,在所述的纵向夹头的最下端还设有防脱钩;所述的夹头伸缩缸的上端与夹紧套管通过铰链相连接,夹头伸缩缸的下端与纵向夹头通过铰链相连接;

所述的横向调节装置包括齿条、防滑止动板、手环和拉伸弹簧,所述的齿条有两根,且平行布置在安装座前后两端的顶部;在所述的防滑止动板的一端下方设有止动齿,在防滑止动板的另一端设有圆形挂钩孔和垂直导柱,所述的垂直导柱置于滑块的垂直导向孔内,防滑止动板与齿条保持啮合,所述的防滑止动板与纵向夹紧器的滑块之间通过两根拉伸弹簧相连接;所述的手环位于防滑止动板的一侧,且与防滑止动板固连;两根拉伸弹簧对称布置在滑块的外侧面上,所述的拉伸弹簧的上端与防滑止动板相连接,拉伸弹簧的下端与滑块相连接。

2. 根据权利要求1所述的一种铸造机器人用可翻转式多指异步抓手,其特征在于:所述的横向可翻转式夹持器包括横向夹板、横向夹紧缸、横向导向轴、翻转缸、齿轮架、主动齿轮、从动齿轮、横向夹紧盘和翻转轴,所述的横向夹紧缸的内侧端固定安装在安装座的下方,横向夹紧缸的外侧端与横向夹板通过铰链相连接;所述的横向导向轴有两根,且平行布置在安装座的顶部,横向导向轴的内侧端置于安装座的横向导向孔内,且与横向导向孔通过直线轴承或滑动轴承相连接,横向导向轴的外侧端与横向夹板固连;所述的翻转缸的上端与横向夹板的上端通过铰链相连接,翻转缸的下端通过齿轮架与主动齿轮相连接,在翻转缸的下端设有翻转齿条,且所述的翻转齿条与主动齿轮保持啮合;所述的齿轮架套装在主动齿轮上,且与主动齿轮之间通过铰链相连接;所述的主动齿轮通过轴承座安装在横向夹板上,且所述的主动齿轮与从动齿轮保持外啮合;所述的翻转轴通过轴承与横向夹板相连接,翻转轴的外侧端与从动齿轮通过平键相连接,翻转轴的内侧端与横向夹紧盘固连;在所述的横向夹紧盘的工作表面上设有防滑凸起。

3. 根据权利要求2所述的一种铸造机器人用可翻转式多指异步抓手,其特征在于:所述

的纵向夹紧缸、夹头伸缩缸、横向夹紧缸和翻转缸采用双作用气缸或双作用液压缸或电动推杆。

4. 根据权利要求1所述的一种铸造机器人用可翻转式多指异步抓手,其特征在于:在所述的安装座的顶部设有电磁换向阀和安全阀。

5. 根据权利要求2所述的一种铸造机器人用可翻转式多指异步抓手,其特征在于:所述的齿轮架包括U型架、弹簧导向柱和张紧弹簧,所述的U型架安装在主动齿轮上,且与主动齿轮之间通过铰链相连接;所述的弹簧导向柱有两根,且平行布置在U型架的外侧端;所述的弹簧导向柱的内侧端与U型架通过圆柱副相连接,且弹簧导向柱的内侧末端与翻转缸的翻转齿条保持接触;所述的张紧弹簧套装在弹簧导向柱上,张紧弹簧的一端与U型架相连接,张紧弹簧的另一端与弹簧导向柱的外侧端相连接。

6. 根据权利要求1所述的一种铸造机器人用可翻转式多指异步抓手,其特征在于:所述的纵向夹紧器的数量为4-10,且每个纵向夹紧器与安装座之间通过两个横向调节装置独立连接与控制。

7. 根据权利要求1所述的一种铸造机器人用可翻转式多指异步抓手,其特征在于:所述的防滑橡胶层工作表面为波纹形或在防滑橡胶层的工作表面设有交叉状防滑沟槽。

8. 根据权利要求1所述的一种铸造机器人用可翻转式多指异步抓手,其特征在于:在所述的安装座的底部还设有两个摄像头,且所述的摄像头通过两自由度云台与安装座相连接。

铸造机器人用可翻转式多指异步抓手

技术领域

[0001] 本发明属于工业机器人设备技术领域,特别涉及一种铸造机器人用可翻转式多指异步抓手。

背景技术

[0002] 工业机器人高度的柔性化能够满足现代化绿色铸造生产中的各种特殊要求,铸造生产采用机器人,不仅可把操作工人从繁重、单调的体力劳动中解放出来,节约劳动力,而且还是提高铸件生产效率、制造精度和质量、实现铸造生产机械化、自动化及文明化的重要手段。目前,采用先进适用的铸造新技术,提高铸造装备自动化,特别是可移动机器人技术的应用,是铸造企业实施绿色铸造生产、实现可持续发展的关键举措。因铸造存在高温、高粉尘、振动、油污、噪声及电磁干扰的恶劣环境,且铸件重量大,因此一般工业机器人无法满足生产需要。铸造机器人要能适应这样的工作环境并正常运行,还存在众多关键技术急需研究与突破。铸造机器人不仅可用于压铸、精铸生产中的铸件搬运和传送,还可用在砂型铸造的造型、制芯、下芯、浇注、清理以及检验等工序中。尤其是在中大型铸件的生产中,砂芯和铸件的尺寸、重量都比较大,执行取芯、组芯、下芯和搬运作业难度大,要求高。迫切需要能够满足铸件生产中取芯、组芯、下芯和搬运等作业需求的高柔性、重负载型铸造机器人。而铸造机器人执行取芯、组芯、下芯和搬运等作业任务时,除机器人本体外,作为末端执行器的机器人抓手便成为重要的关键设备。

[0003] 目前,用于铸件或型芯抓取的机器人抓手只能连续抓取单一规格或规整形状的铸件或型芯,当铸件或型芯尺寸规格或形状发生变化时需要停机由人工进行调整或更换抓手,不能实现自动调整,由于需要操作人员进入到机器人工作区域进行调整,增加了操作人员的安全隐患,降低了机器人的工作效率。同时也不能实现一台机器人对不同规格工件的连续工作,即无法实现一机多用的柔性工作。

[0004] 针对铸件抓取中存在的问题,现有专利文献也提出了一些解决方案。申请号为201210051811.5的中国专利公开一种机器人手,包括手掌、多个手指、电机减速器和线绳等,控制手掌和手指段实现工件的抓取,但是手爪只能实现角度调节,通用性较差,工作空间较小,无法实现大型铸件和形状复杂铸件的抓取。申请号为201710029023.9的中国专利公开一种多用型机器人手臂手爪结构,包括基座、爪臂、气缸、翻转托板、联动板和控制器,结构简单,爪臂的长度无法根据铸件的大小实现调节,在铸件抓取时稳定性较差,而且工作空间相对较小,无法满足结构复杂铸件的抓取。申请号为201510570943.2的中国专利公开一种多手指纱锭抓取机器人手爪,包括连接板、多手爪和多气缸,实现了形状结构简单工件的抓取,适应性较差,手爪的长度是固定的,稳定性较差,无法满足复杂铸件的作业要求。申请号为201410281605.2的中国专利公开一种多功能机器人手爪,由电机驱动部分、真空吸盘和机械手爪部分构成,真空吸盘不适用于大型表面复杂的铸件,机械手爪工作空间较小,工作效率比较低。申请号为201110297466.9的中国专利提出机器人手爪装置,通过滑动机构带动抓取件滑动调节抓取的位置,定位精度较高,但是手爪本身无法调节导致在抓取过

程中无法选择最佳抓取位置,无法实现异形铸件的作业要求。申请号为201010605168.7的中国专利公开一种机器人手爪,包括气缸体、双向气缸、定位销钉和抓取钳板,这类手爪进行作业时存在以下缺点:1)灵活性较低,适应性有限;2)抓取的稳定性较差;3)无法满足异形截面复杂铸件的作业要求。申请号为201410689752.3的中国专利公开一种机器人手爪装置,包括机械爪、滑块、提升件、安装板和拉升件,实现了工件的抓取和提升,但是手爪的工作空间受到了很大的限制,而且手爪的灵活性比较低,工作效率低,无法实现结构复杂铸件的抓取任务。申请号为201510792769.6的中国专利提出了一种自适应机器人双手爪装置,包括安装法兰、手爪支架、手爪组件和手爪调节装置,双手爪可以实现工件的抓取,但是工作空间小,难以实现大型铸件的抓取,双手爪的灵活性较低,稳定性较差,无法完成表面复杂铸件的作业要求。

[0005] 随着铸造技术水平的不断发展与提高,中大型铸件的生产和铸件抓取自动化的需求越来越高。现有的技术方案中大多数手爪无法实现大重量、大体积和表面结构复杂铸件抓取的作业需求。

发明内容

[0006] 本发明的目的是针对现有技术的不足,提供一种铸造机器人用可翻转式多指异步抓手,能够用于铸造机器人针对中大型铸件在铸造成型过程中执行取芯、组芯、下芯和搬运等作业任务,提高铸造生产的作业效率、稳定性和安全性,降低劳动强度和生产成本,可克服现有技术的缺陷。

[0007] 本发明所要解决的技术问题采用以下技术方案来实现。

[0008] 一种铸造机器人用可翻转式多指异步抓手,包括连接座、弧形支架、安装座、纵向夹紧器、横向调节装置和横向可翻转式夹持器。其中,在所述的连接座上设有用于与铸造机器人末端执行器接口相连接的连接耳座、连接销轴或销轴孔,所述的连接耳座对称布置在连接座的上下两端;两个连接销轴或销轴孔保持同轴,且对称布置在连接座的左右两侧;在所述的连接座的中间位置设有圆形工艺孔,用于减轻连接座的重量。所述的弧形支架用于连接安装座与连接座,所述的弧形支架的上下两端分别与连接座、安装座固连。在所述的安装座的前后两侧设有用于安装纵向夹紧器的导轨,且在两条导轨之间还设有长腰形工艺孔,在安装座的左右两端均设有横向导向孔,用于安装横向可翻转式夹持器。所述的纵向夹紧器安装在安装座上,用于对铸件或型芯进行纵向夹紧;所述的纵向夹紧器与安装座之间通过横向调节装置相连接,所述的横向调节装置安装在纵向夹紧器的两端,用于调节纵向夹紧器在安装座上的位置及相邻两个纵向夹紧器之间的距离;所述的横向可翻转式夹持器对称安装在安装座的左右两端,用于横向夹紧铸件或型芯,并实现铸件或型芯的翻转。

[0009] 所述的纵向夹紧器包括纵向夹紧缸、夹紧套管、滑块、纵向夹头和夹头伸缩缸。其中,所述的纵向夹紧缸的两端通过横向调节装置固定安装在安装座上,用于为纵向夹头的纵向运动提供动力,且所述的纵向夹紧缸的两端与夹紧套管的顶部均通过铰链相连接;在所述的滑块的顶部设有安装孔,在滑块的上端还设有垂直导向孔,在滑块的下端设有纵向导向孔,在滑块的内侧设有导轨滑槽;所述的滑块通过其安装孔套装在纵向夹紧缸的活塞杆上,所述的滑块还通过其导轨滑槽套装在安装座的导轨上,用于安装和支撑纵向夹紧套管,所述的滑块与安装座之间通过横向调节装置相连接;所述的夹紧套管的截面呈回字形,

在所述的夹紧套管的上端内侧设有纵向导向轴,所述的纵向导向轴安装在滑块的纵向导向孔内且与滑块之间通过直线轴承或滑动轴承相连接;所述的纵向夹头的中上部分的截面呈矩形,所述的纵向夹头套装在夹紧套管内,在所述的纵向夹头的下端设有防滑橡胶层,在所述的纵向夹头的最下端还设有防脱钩,可防止铸件或型芯在作业过程中滑脱;所述的夹头伸缩缸用于为纵向夹头在夹紧套管内的伸缩提供动力,所述的夹头伸缩缸的上端与夹紧套管通过铰链相连接,夹头伸缩缸的下端与纵向夹头通过铰链相连接。

[0010] 所述的横向调节装置包括齿条、防滑止动板、手环和拉伸弹簧。其中,所述的齿条有两根,且平行布置在安装座前后两端的顶部。在所述的防滑止动板的一端下方设有止动齿,在防滑止动板的另一端设有圆形挂钩孔和垂直导柱,所述的圆形挂钩孔用于安装拉伸弹簧,所述的垂直导柱置于滑块的垂直导向孔内,防滑止动板与齿条保持啮合,用于限定纵向夹紧器在安装座上的横向移动;所述的防滑止动板与纵向夹紧器的滑块之间通过两根拉伸弹簧相连接。所述的手环位于防滑止动板的一侧,且与防滑止动板固连,用于调节防滑止动板。两根拉伸弹簧对称布置在滑块的外侧面上,用于将防滑止动板压紧在齿条上;所述的拉伸弹簧的上端与防滑止动板相连接,拉伸弹簧的下端与滑块相连接。

[0011] 所述的横向可翻转式夹持器包括横向夹板、横向夹紧缸、横向导向轴、翻转缸、齿轮架、主动齿轮、从动齿轮、横向夹紧盘和翻转轴。其中,所述的横向夹紧缸的内侧端固定安装在安装座的下方,横向夹紧缸的外侧端与横向夹板通过铰链相连接,用于为横向夹板的横向运动提供动力。所述的横向导向轴有两根,且平行布置在安装座的顶部,横向导向轴的内侧端置于安装座的横向导向孔内,且与横向导向孔通过直线轴承或滑动轴承相连接,横向导向轴的外侧端与横向夹板固连。所述的翻转缸的上端与横向夹板的上端通过铰链相连接,翻转缸的下端通过齿轮架与主动齿轮相连接,用于为主动齿轮的转动提供驱动动力;在翻转缸的下端设有翻转齿条,且所述的翻转齿条与主动齿轮保持啮合。所述的齿轮架套装在主动齿轮上,且与主动齿轮之间通过铰链相连接,用于将翻转齿条压紧在主动齿轮上。所述的主动齿轮通过轴承座安装在横向夹板上,且所述的主动齿轮与从动齿轮保持外啮合,用于将翻转缸的直线位移转换为主动齿轮的旋转,并将转动传递给从动齿轮。所述的翻转轴通过轴承与横向夹板相连接,翻转轴的外侧端与从动齿轮通过平键相连接,翻转轴的内侧端与横向夹紧盘固连,用于将从动齿轮的转动传递给横向夹紧盘,进而驱动夹持在两个横向夹紧盘之间的铸件或型芯进行翻转运动;在所述的横向夹紧盘的工作表面上设有防滑凸起。

[0012] 所述的齿轮架包括U型架、弹簧导向柱和张紧弹簧。其中,所述的U型架安装在主动齿轮上,用于安装和支撑弹簧导向柱,所述的U型架与主动齿轮之间通过铰链相连接;所述的弹簧导向柱有两根,且平行布置在U型架的外侧端;所述的弹簧导向柱的内侧端与U型架通过圆柱副相连接,且弹簧导向柱的内侧末端与翻转缸的翻转齿条保持接触,用于将翻转齿条压紧在主动齿轮上;所述的张紧弹簧套装在弹簧导向柱上,用于为翻转齿条的张紧提供预紧力,所述的张紧弹簧的一端与U型架相连接,张紧弹簧的另一端与弹簧导向柱的外侧端相连接。

[0013] 使用时,先根据铸造作业的任务选择使用纵向夹紧器或横向可翻转式夹持器,并根据被抓取铸件或型芯的形状调节横向调节装置,使安装座上的纵向夹紧器保持合理的间距;根据被抓取铸件或型芯的高度尺寸,驱动夹头伸缩缸调节纵向夹头在夹紧套管内的位

置。当只需要使用纵向夹紧器对被抓取铸件或型芯进行纵向夹紧时,先将纵向夹紧缸的输出端伸长,使纵向夹头的前后间距扩大;接着,将纵向夹紧器套在被抓取铸件或型芯上,将纵向夹紧缸的输出端缩短,使纵向夹头夹紧铸件或型芯,即可执行抓取和搬运任务。抓取和搬运任务完成后,将纵向夹紧缸伸长,即可松开纵向夹头。当需要使用横向可翻转式夹持器时,通过伸长或缩短横向夹紧缸即可实现横向夹板和横向夹紧盘的松开或夹紧。当需要实现被抓取铸件或型芯的翻转动作时,需使纵向夹紧缸的输出端伸长,避免被抓取铸件或型芯在翻转过程中与纵向夹头产生碰撞;然后,缩短横向夹紧缸,使横向夹紧盘夹紧铸件或型芯;接着,驱动翻转缸伸长或缩短,进而实现横向夹紧盘连同被抓取铸件或型芯绕着翻转轴的轴线按顺时针或逆时针方向进行翻转。在执行作业任务时,摄像头将采集到的图像信息传输给铸造机器人,由铸造机器人的控制器进行识别、判断和决策。

[0014] 本发明的有益效果是,与现有的技术相比,本发明的纵向夹紧器在安装座上的位置可调,各纵向夹紧器独立执行纵向夹紧任务,自动适应不同轮廓的铸件或型芯,可实现对异形铸件或型芯的有效贴合式自适应夹紧;横向可翻转式夹持器不仅可实现对铸件或型芯的横向夹紧,还可实现铸件或型芯的翻转,实现铸件或型芯的不同姿态调节或放置,可满足中大型铸件的取芯、组芯、下芯和搬运等不同作业的需求,提高铸造生产中组芯、下芯和搬运作业的效率、质量和安全性,降低了操作人员的劳动强度和生产成本。尤其是可满足异形砂芯、铸件的贴合式有效抓取的作业需求,可避免在组芯、下芯过程中损伤砂芯或铸件,提高了作业的稳定性和适应性。通过安装在安装座下面的摄像头,自动完成铸件、型芯或砂箱的识别,砂芯组件和铸件的抓取、安放,以及搬运等铸造作业任务,自动化程度高,工作效率高、劳动强度低;本发明还具有结构紧凑、安全性高、适应性强、操作维护简便和一机多用等优点,可克服现有技术的缺陷。

附图说明

- [0015] 图1为本发明的总体结构示意图;
[0016] 图2为本发明的底部结构示意图;
[0017] 图3为本发明的安装座的结构示意图;
[0018] 图4为本发明的外侧端的纵向夹紧器与横向可翻转式夹持器在安装座上配置关系示意图;
[0019] 图5为防滑止动板的结构示意图;
[0020] 图6为本发明的横向可翻转式夹持器的结构示意图;
[0021] 图7为本发明的滑块的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 为了使本发明所实现的技术手段、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。

[0023] 具体实施方式一:

[0024] 如图1、图2、图3和图4所示,一种铸造机器人用可翻转式多指异步抓手,包括连接座1、弧形支架2、安装座3、纵向夹紧器4、横向调节装置5和横向可翻转式夹持器6。其中,在所述的连接座1上设有用于与铸造机器人末端执行器接口相连接的连接耳座11、连接销轴

12,所述的连接耳座11对称布置在连接座1的上下两端;两个连接销轴12保持同轴,且对称布置在连接座1的左右两侧;在所述的连接座1的中间位置设有圆形工艺孔13,用于减轻连接座1的重量。所述的弧形支架2用于连接安装座3与连接座1,所述的弧形支架2的上下两端分别与连接座1、安装座3固连。在所述的安装座3的前后两侧设有用于安装纵向夹紧器4的导轨31,且在两条导轨31之间还设有长腰形工艺孔32,在安装座3的左右两端均设有横向导向孔33,用于安装横向可翻转式夹持器6。所述的纵向夹紧器4安装在安装座3上,用于对铸件或型芯进行纵向夹紧;所述的纵向夹紧器4与安装座3之间通过横向调节装置5相连接,所述的横向调节装置5安装在纵向夹紧器4的两端,用于调节纵向夹紧器4在安装座3上的位置及相邻两个纵向夹紧器4之间的距离;所述的横向可翻转式夹持器6对称安装在安装座3的左右两端,用于横向夹紧铸件或型芯,并实现铸件或型芯的翻转。

[0025] 如图1、图2、图4和图7所示,所述的纵向夹紧器4包括纵向夹紧缸41、夹紧套管42、滑块43、纵向夹头44和夹头伸缩缸45。其中,所述的纵向夹紧缸41的两端通过横向调节装置5固定安装在安装座3上,用于为纵向夹头44的纵向运动提供动力,且所述的纵向夹紧缸41的两端与夹紧套管42的顶部均通过铰链相连接;在所述的滑块43的顶部设有安装孔431,在滑块43的上端还设有垂直导向孔432,在滑块43的下端设有纵向导向孔433,在滑块43的内侧设有导轨滑槽434;所述的滑块43通过其安装孔431套装在纵向夹紧缸41的活塞杆上,所述的滑块43还通过其导轨滑槽434套装在安装座3的导轨31上,用于安装和支撑纵向夹紧套管42,所述的滑块43与安装座3之间通过横向调节装置5相连接;所述的夹紧套管42的截面呈回字形,在所述的夹紧套管42的上端内侧设有纵向导向轴421,所述的纵向导向轴421安装在滑块43的纵向导向孔433内且与滑块43之间通过直线轴承或滑动轴承相连接;所述的纵向夹头44的中上部分的截面呈矩形,所述的纵向夹头44套装在夹紧套管42内;所述的夹头伸缩缸45用于为纵向夹头44在夹紧套管42内的伸缩提供动力,所述的夹头伸缩缸45的上端与夹紧套管42通过铰链相连接,夹头伸缩缸45的下端与纵向夹头44通过铰链相连接。

[0026] 如图1、图4、图5和图7所示,所述的横向调节装置5包括齿条51、防滑止动板52、手环53和拉伸弹簧54。其中,所述的齿条51有两根,且平行布置在安装座3前后两端的顶部。在所述的防滑止动板52的一端下方设有止动齿521,在防滑止动板52的另一端设有圆形挂钩孔522和垂直导柱523,所述的圆形挂钩孔522用于安装拉伸弹簧54,所述的垂直导柱523置于滑块43的垂直导向孔内,防滑止动板52与齿条51保持啮合,用于限定纵向夹紧器4在安装座3上的横向移动;所述的防滑止动板52与纵向夹紧器4的滑块43之间通过两根拉伸弹簧54相连接。所述的手环53位于防滑止动板52的一侧,且与防滑止动板52固连,用于调节防滑止动板52。两根拉伸弹簧54对称布置在滑块43的外侧面上,用于将防滑止动板52压紧在齿条51上;所述的拉伸弹簧54的上端与防滑止动板52相连接,拉伸弹簧54的下端与滑块43相连接。

[0027] 如图1、图2、图4和图6所示,所述的横向可翻转式夹持器6包括横向夹板61、横向夹紧缸62、横向导向轴63、翻转缸64、齿轮架65、主动齿轮66、从动齿轮67、横向夹紧盘68和翻转轴69。其中,所述的横向夹紧缸62的内侧端固定安装在安装座3的下方,横向夹紧缸62的外侧端与横向夹板61通过铰链相连接,用于为横向夹板61的横向运动提供动力。所述的横向导向轴63有两根,且平行布置在安装座3的顶部,横向导向轴63的内侧端置于安装座3的横向导向孔33内,且与横向导向孔33通过直线轴承或滑动轴承相连接,横向导向轴63的外

侧端与横向夹板61固连。所述的翻转缸64的上端与横向夹板61的上端通过铰链相连接,翻转缸64的下端通过齿轮架65与主动齿轮66相连接,用于为主动齿轮66的转动提供驱动动力;在翻转缸64的下端设有翻转齿条641,且所述的翻转齿条641与主动齿轮66保持啮合。所述的齿轮架65套装在主动齿轮66上,且与主动齿轮66之间通过铰链相连接,用于将翻转齿条641压紧在主动齿轮66上。所述的主动齿轮66通过轴承座安装在横向夹板61上,且所述的主动齿轮66与从动齿轮67保持外啮合,用于将翻转缸64的直线位移转换为主动齿轮66的旋转,并将转动传递给从动齿轮67。所述的翻转轴69通过轴承与横向夹板61相连接,翻转轴69的外侧端与从动齿轮67通过平键相连接,翻转轴69的内侧端与横向夹紧盘68固连,用于将从动齿轮67的转动传递给横向夹紧盘68,进而驱动夹持在两个横向夹紧盘68之间的铸件或型芯进行翻转运动;在所述的横向夹紧盘68的工作表面上设有防滑凸起681。

[0028] 如图1、图2、图4和图6所示,所述的齿轮架65包括U型架651、弹簧导向柱652和张紧弹簧653。其中,所述的U型架651安装在主动齿轮66上,用于安装和支撑弹簧导向柱652,所述的U型架651与主动齿轮66之间通过铰链相连接;所述的弹簧导向柱652有两根,且平行布置在U型架651的外侧端;所述的弹簧导向柱652的内侧端与U型架651通过圆柱副相连接,且弹簧导向柱652的内侧末端与翻转缸64的翻转齿条641保持接触,用于将翻转齿条641压紧在主动齿轮66上;所述的张紧弹簧653套装在弹簧导向柱652上,用于为翻转齿条641的张紧提供预紧力,所述的张紧弹簧653的一端与U型架651相连接,张紧弹簧653的另一端与弹簧导向柱652的外侧端相连接。

[0029] 具体实施方式二:

[0030] 如图1、图2和图4所示,在所述的纵向夹头44的下端设有防滑橡胶层441,在所述的纵向夹头44的最下端还设有防脱钩442,所述的防滑橡胶层441的工作表面为波纹形或在防滑橡胶层441的工作表面设有交叉状防滑沟槽。如此设计,可防止铸件或型芯在夹持或搬运过程中作业过程中滑脱;可以避免纵向夹紧器4中纵向夹头44在工作时与被夹持铸件或型芯之间的刚性接触,防止在夹持过程中对铸件或型芯的被夹紧部位造成损伤,还可以有效增加纵向夹头44与被夹持铸件或型芯之间的摩擦力。其它组成及连接关系与具体实施方式一相同。

[0031] 具体实施方式三:

[0032] 如图1、图2和图4所示,所述的纵向夹紧缸41、夹头伸缩缸45、横向夹紧缸62和翻转缸64采用双作用气缸或双作用液压缸或电动推杆。在所述的安装座3的顶部设有电磁换向阀和安全阀。如此设计,可方便纵向夹头44在前后方向的夹紧与松开以及在垂直方向上的伸长与缩短操作,方便横向夹板61在左右方向的夹紧与松开操作,方便横向夹紧盘68夹持铸件或型芯进行顺时针翻转或逆时针翻转运动的操作。其它组成及连接关系与具体实施方式一或具体实施方式二相同。

[0033] 具体实施方式四:

[0034] 如图1、图2和图4所示,所述的纵向夹紧器4的数量为4-10,且每个纵向夹紧器4与安装座3之间通过两个横向调节装置5独立连接与控制。如此设计,本发明在抓取铸件或型芯时,每个纵向夹紧器4的两个纵向夹头44根据被夹持铸件或型芯的实际轮廓尺寸进行夹紧,可实现对异形铸件或型芯的贴合式有效自适应抓取,使安装座3上的每个纵向夹紧器4都能实现夹持动作和分担负载,也提高了本发明的负载能力。其它组成及连接关系与具体

实施方式一或具体实施方式二或具体实施方式三相同。

[0035] 具体实施方式五：

[0036] 如图2所示，在安装座3的底部还设有摄像头7，且所述的摄像头7通过两自由度云台8与安装座3相连接。如此设计，是为了在执行作业任务之前，通过摄像头7获取作业现场图像，对被抓取的铸件或型芯及周边环境进行有效的识别与判断，便于铸造机器人对作业任务进行作业路径规划和作业姿态优化、调整。进一步扩大了本发明的使用功能。其它组成及连接关系与具体实施方式一、二、三、或四相同。

[0037] 使用时，先根据铸造作业的任务选择使用纵向夹紧器4或横向可翻转式夹持器6，并根据被抓取铸件或型芯的形状调节横向调节装置5，使安装座3上的纵向夹紧器4保持合理的间距；手动提起手环53，使防滑止动板52脱离齿条51并沿着齿条51左右移动，即可调节纵向夹紧器4在安装座3上的位置。根据被抓取铸件或型芯的高度尺寸，驱动夹头伸缩缸45调节纵向夹头44在夹紧套管42内的位置。当只需要使用纵向夹紧器4对被抓取铸件或型芯进行纵向夹紧时，先将纵向夹紧缸41的输出端伸长，使纵向夹头44的前后间距扩大；接着，将纵向夹紧器4套在被抓取铸件或型芯上，将纵向夹紧缸41的输出端缩短，使纵向夹头44夹紧铸件或型芯，即可执行抓取和搬运任务。抓取和搬运任务完成后，将纵向夹紧缸41伸长，即可松开纵向夹头44。当需要使用横向可翻转式夹持器6时，通过伸长或缩短横向夹紧缸62即可实现横向夹板61和横向夹紧盘68的松开或夹紧。当需要实现被抓取铸件或型芯的翻转动作时，需使纵向夹紧缸41的输出端伸长，避免被抓取铸件或型芯在翻转过程中与纵向夹头44产生碰撞；然后，缩短横向夹紧缸62，使横向夹紧盘68夹紧铸件或型芯；接着，驱动翻转缸64伸长或缩短，进而实现横向夹紧盘68连同被抓取铸件或型芯绕着翻转轴69的轴线按顺时针或逆时针方向进行翻转。在执行作业任务时，摄像头7将采集到的图像信息传输给铸造机器人，由铸造机器人的控制器进行识别、判断和决策。

[0038] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“垂直”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“前”、“后”、“左”、“右”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0039] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和优点。本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下，本发明还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

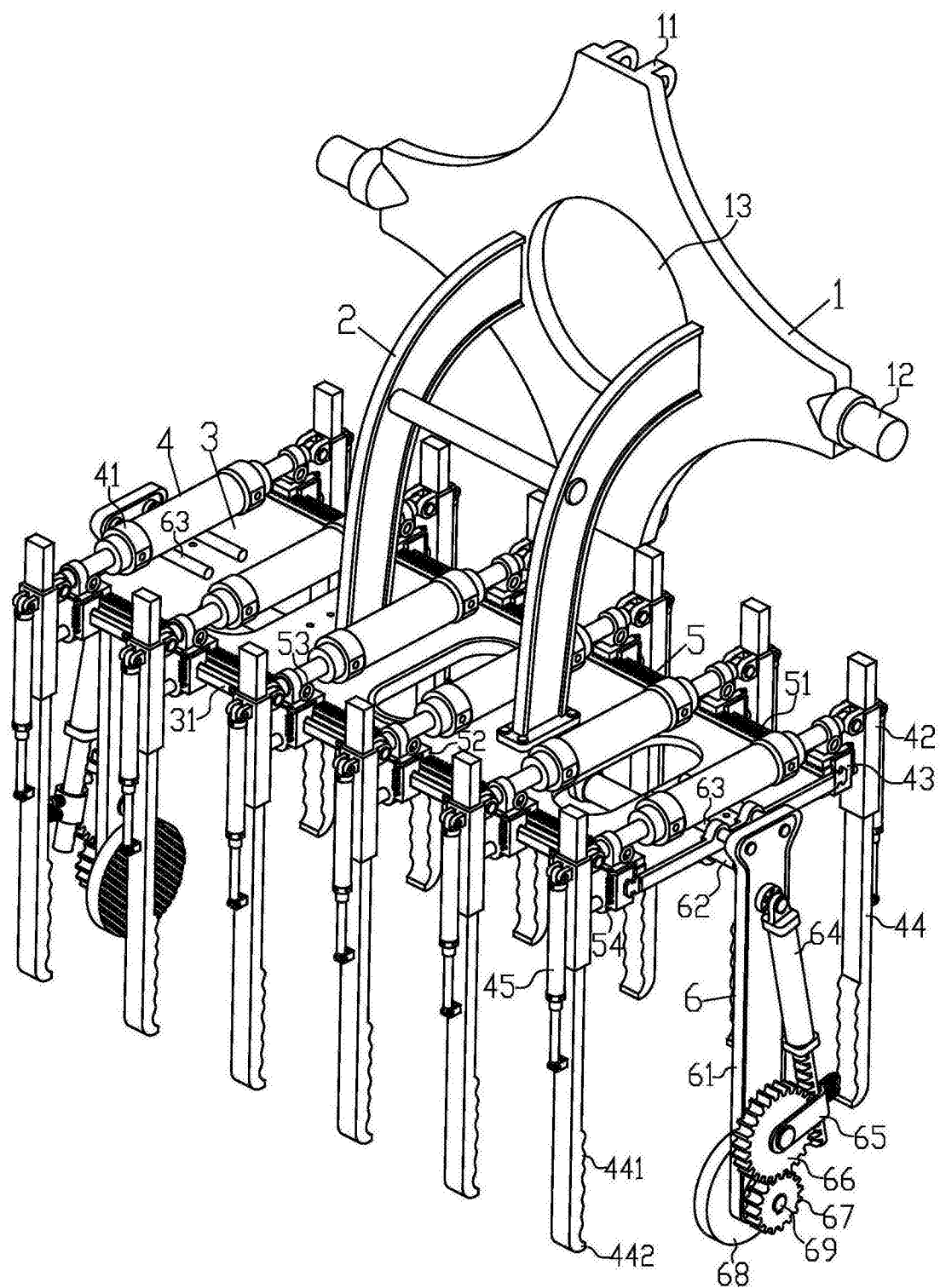


图1

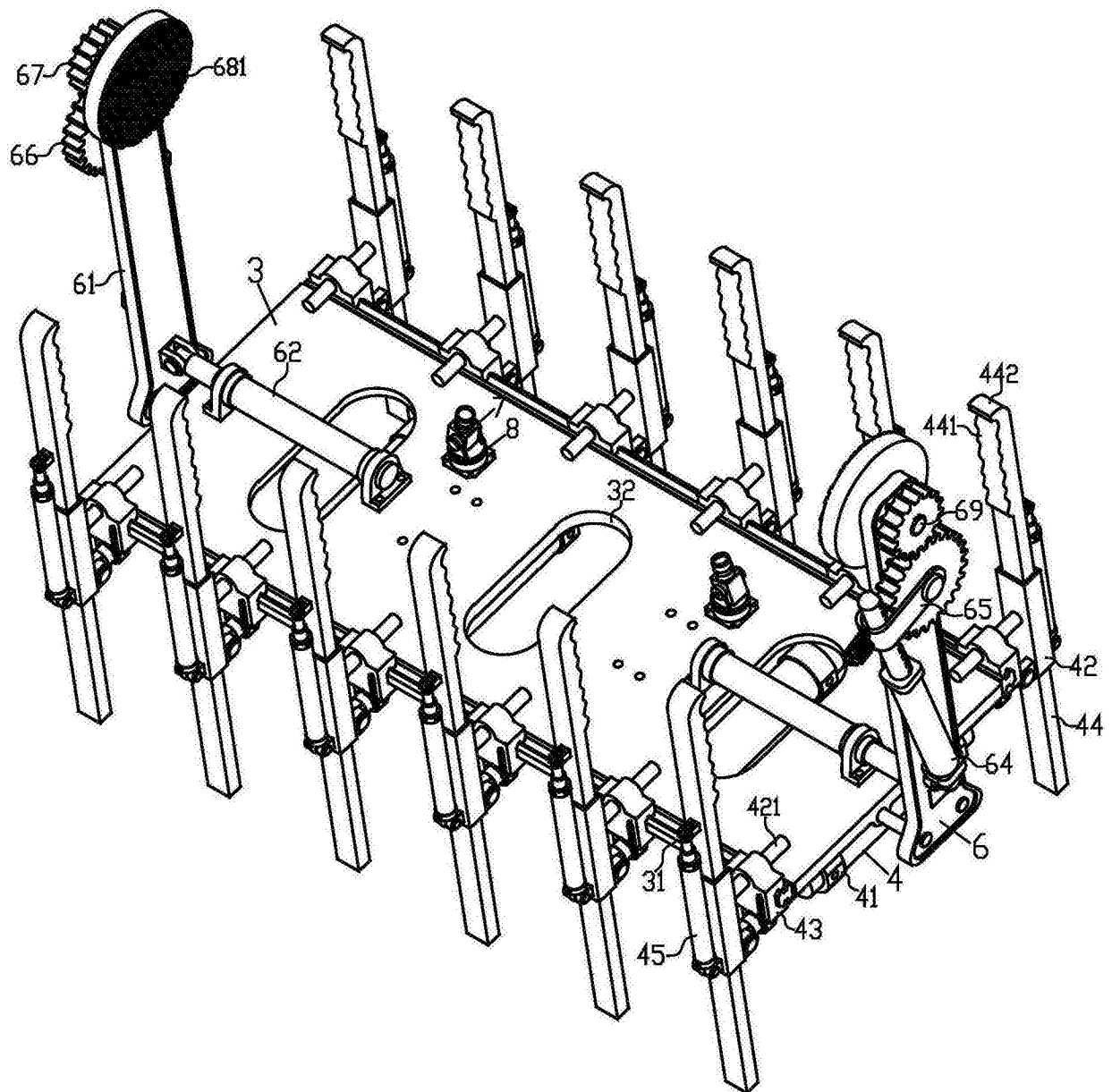


图2

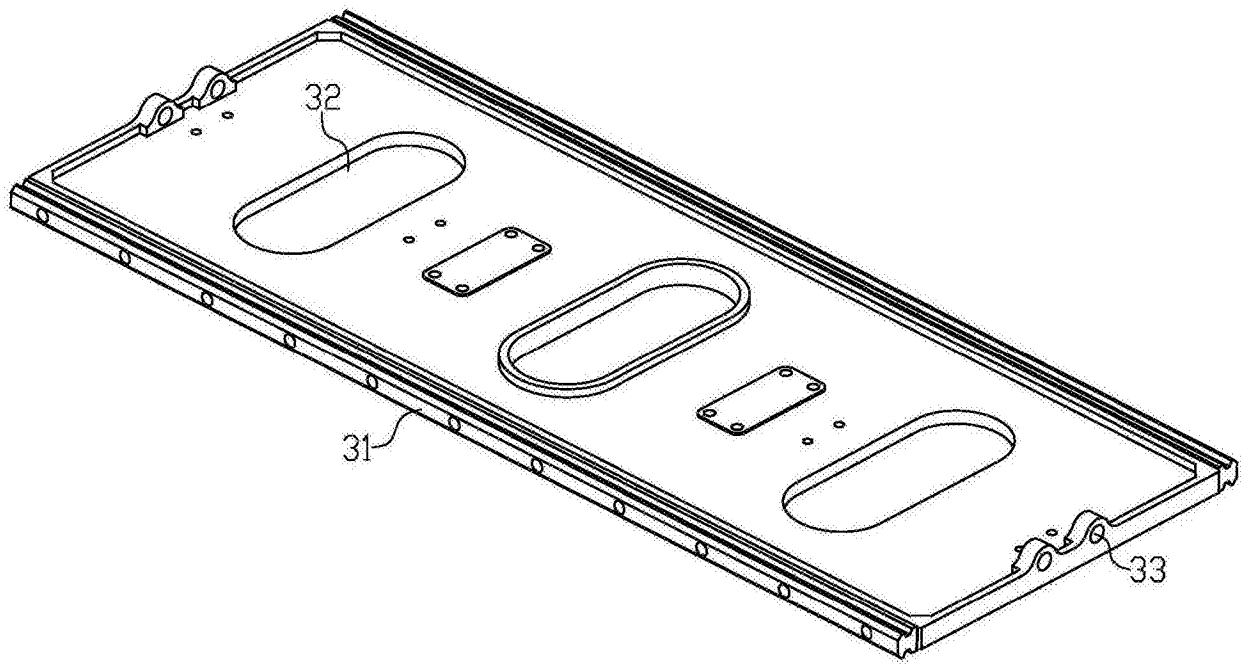


图3

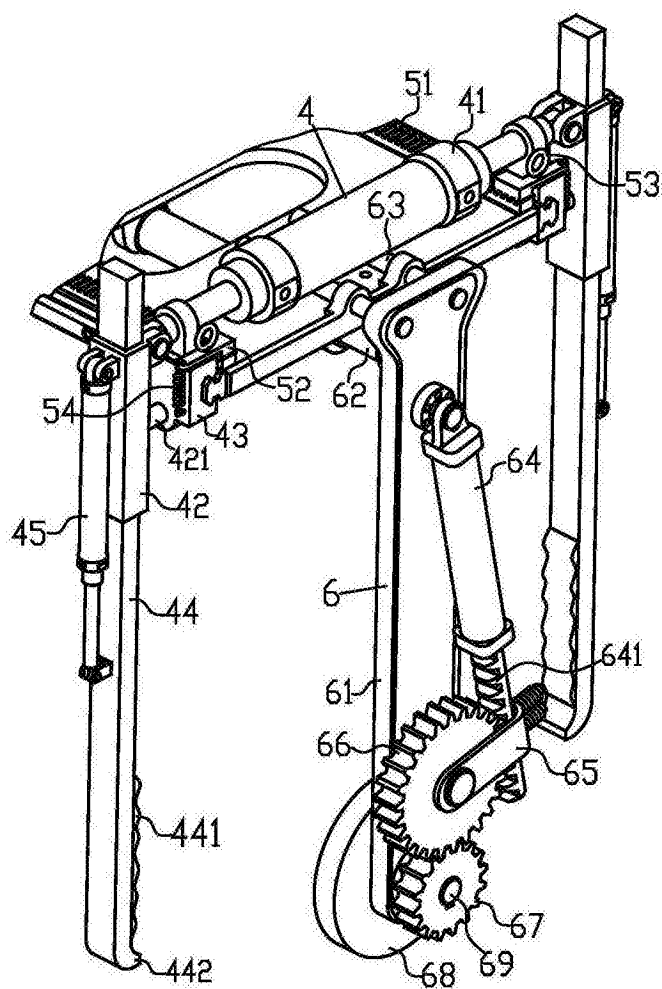


图4

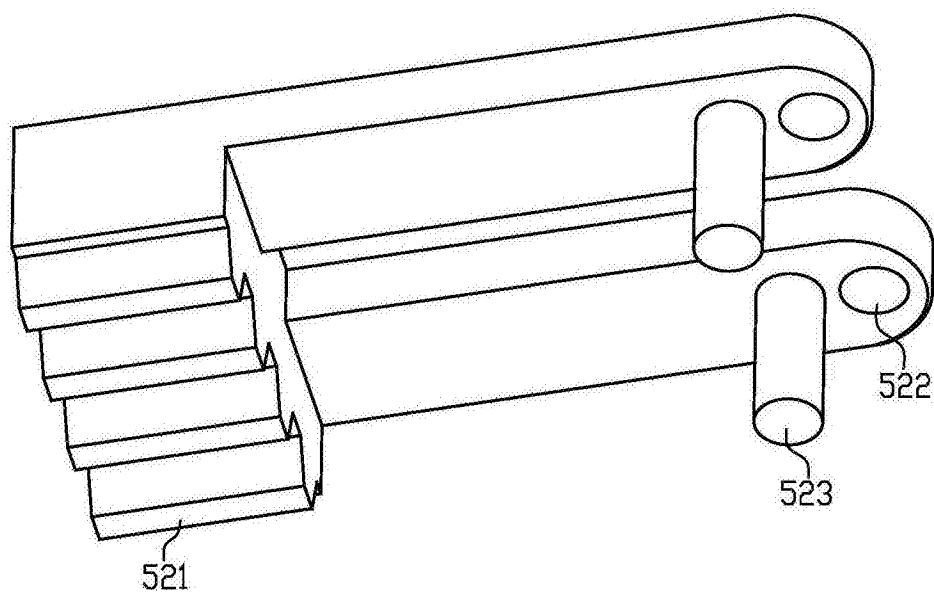


图5

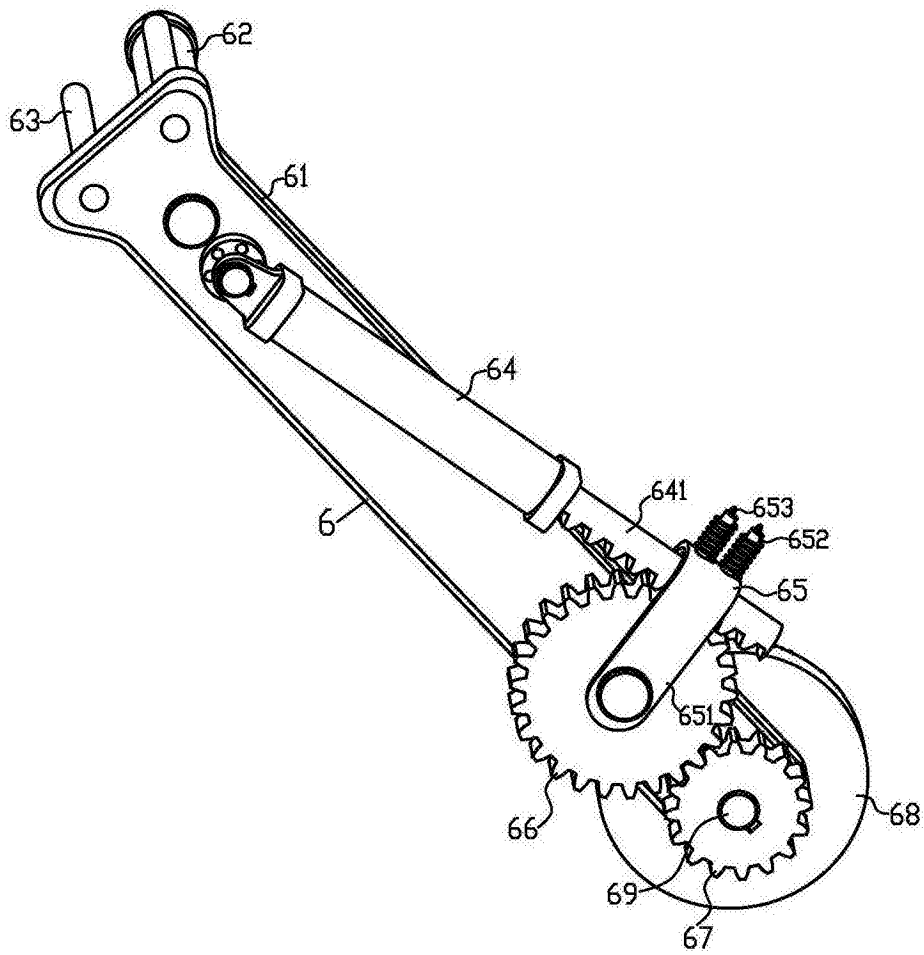


图6

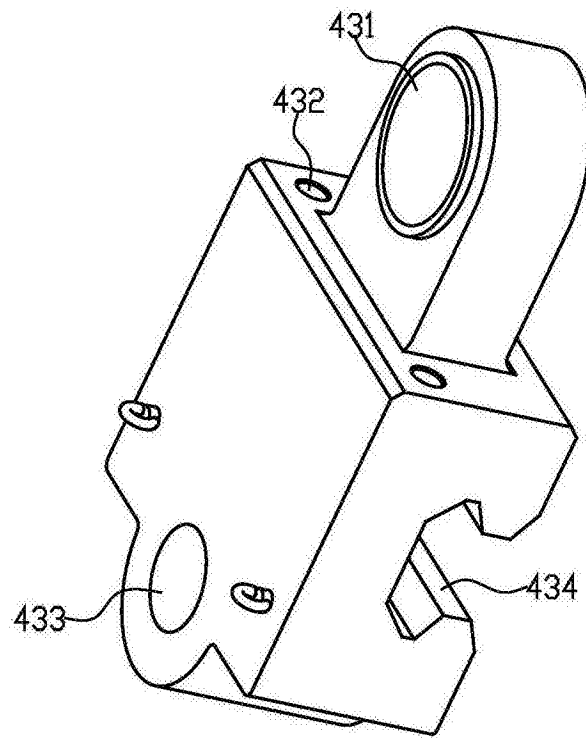


图7