(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114589677 A
(43)申请公布日 2022.06.07

(21)申请号 202210196970.8

(22)申请日 2022.03.02

(71)申请人 周雯婷
地址 324400 浙江省衢州市龙游县文化东路锦华苑3单元306

(72)发明人 周雯婷 周捷明

(74)专利代理机构 浙江千克知识产权代理有限公司 33246
专利代理师 冷红梅

(51)Int.Cl.
B25J 9/00(2006.01)
B25J 9/12(2006.01)
B25J 9/14(2006.01)
B21D 43/10(2006.01)
B21J 13/10(2006.01)

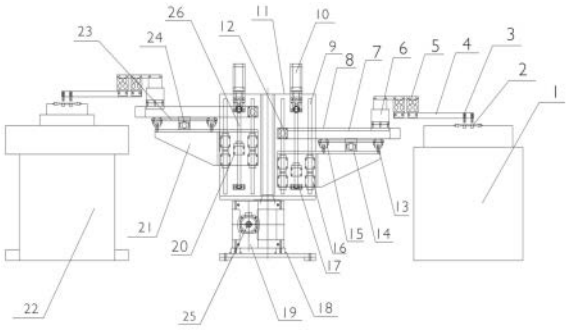
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种锻压或冲压机械手

(57)摘要

本发明涉及一种锻压或冲压机械手，该机机座上设有转动驱动装置，转动驱动装置与至少二个转动臂相连接；转动臂上设有Y向导轨和Y向丝杆，Y向导轨上连接有Y向滑动轴承，Y向滑动轴承和Y向丝杆上连接有X向连接座；在每个X向连接座上设有Z向导轨，Z向导轨上连接有Z向滑动轴承，Z向滑动轴承和Z向丝杆上连接有手臂座；在每个手臂座上设有X向滑动座，X向滑动座一端与机械手臂相连接。采用本发明，通过控制系统对该机械手运动机构的升降、伸缩、旋转以及每个自由度的电机控制，至少实现二个转动臂同时工作并完成两道以上工序，能有效提高生产效率，可用于多台锻冲压机同步工作。



CN 114589677 A

1.一种锻压或冲压机械手,其特征在于它包括机座,机座上设有转动驱动装置,转动驱动装置与至少二个转动臂相连接;每个转动臂上设有Y向导轨和Y向丝杆,Y向导轨上连接有Y向滑动轴承,Y向滑动轴承和Y向丝杆上连接有X向连接座,Y向丝杆的一端与电机一相连接,另一端与转动轴承一相连接;在每个X向连接座上设有Z向导轨,Z向导轨上连接有Z向滑动轴承,Z向滑动轴承和Z向丝杆上连接有手臂座,Z向丝杆的一端与电机二相连接,另一端与转动轴承二相连接;在每个手臂座上设有X向滑动座,X向滑动座一端与机械手臂相连接,另一端与电机三相连接;机械手臂包括臂身、手指气缸和手指,手指气缸控制手指张合。

2.根据权利要求1所述的一种锻压或冲压机械手,其特征在于臂身一端与手指气缸连接,另一端与手指连接,手指气缸控制手指的张合和转动;或是手指气缸一端与臂身相连接,手指气缸另一端与手指连接,手指气缸控制手指的张合和转动。

3.根据权利要求1所述的一种锻压或冲压机械手,其特征在于在臂身与手指之间设置有旋转机构,旋转机构控制手指全方位旋转。

4.根据权利要求3所述的一种锻压或冲压机械手,其特征在于旋转机构为旋转气缸。

5.根据权利要求1所述的一种锻压或冲压机械手,其特征在于转动驱动装置为分割器或转动气缸,分割器或转动气缸与电机四连接。

6.根据权利要求1所述的一种锻压或冲压机械手,其特征在于相对应的二个转动臂之间呈偏心设置,即相对应的二个转动臂不在同一轴心上。

7.根据权利要求1所述的一种锻压或冲压机械手,其特征在于相对应的二个转动臂呈并列状设置。

8.根据权利要求1所述的一种锻压或冲压机械手,其特征在于每个转动臂上设有二根Y向导轨,每根Y向导轨上设有二个Y向滑动轴承。

9.根据权利要求1所述的一种锻压或冲压机械手,其特征在于Z向滑动轴承和Z向丝杆上通过固定板连接手臂座。

10.根据权利要求1所述的一种锻压或冲压机械手,其特征在于X向滑动座另一端通过皮带与电机三相连接。

一种锻压或冲压机械手

技术领域

[0001] 本发明涉及一种锻压或冲压机械手，特别是夹持型的机械手，属于机械自动化领域。

背景技术

[0002] 目前，在五金工具等锻造生产中，传统的工艺都是人工将加热的金属工件夹持，送至锻压机上进行多次锻打，这种依靠人力的上下料操作方式，生产效率低下，已经逐渐被淘汰。现在，在市场上出现了多种机械手，能模仿人手和臂的某些动作功能，用以按固定程序抓取、搬运物件或操作工具，它可代替人的繁重劳动以实现生产的机械化和自动化，能在有害环境下操作以保护人身安全，已经应用于锻造领域，用以夹持锻坯配合水压机或锻锤完成送进、转动、调头等主要动作的辅助锻压。这些机械手主要由手部、运动机构和控制系统三大部分组成；而根据被抓持物件的形状、尺寸、重量、材料和作业要求，分为夹持型、托持型和吸附型等多种结构形式。

[0003] 在专利号为ZL201620466103.1的专利文献中公开了一种机械手，包括底座，底座上设有旋转盘和旋转电机；旋转盘上固定有Y向机身，Y向机身上设有Y向导轨，Y向导轨上滑设有X向机身，Y向机身上设有Y向驱动装置；X向机身上设有X向导轨，X向导轨上滑设有X向滑座，X向机身上设有X向驱动装置；X向滑座上设有机械手臂和转动电机；机械手臂包括臂身，臂身的一端设有连接座，连接座上铰接有两个机械手指，两个铰接点之间设置有滑块；滑块的另一端通过连杆连接有偏心轮，偏心轮设置在臂身上；臂身上还设置有带动偏心轮转动的偏心轮电机。本发明结构紧凑，控制简单，操作及维护方便，制造成本低；通过控制箱发出命令，可以快速、准确的对锻造零件进行定位及抓取。

[0004] 在专利号为2014203183090的专利文献中公开了一种直线驱动式锻打机械手，包括手臂和手爪；所述手爪固连于所述手臂的一端；所述手臂包括底板、丝杠、长导轨、方形滑块、螺母、伺服电机、联轴器；所述丝杠的一端活动连接有丝杠固定座、另外一端活动连接有丝杠支撑座，所述丝杠固定座和所述丝杠支撑座固定连接于所述底板上；所述丝杠和所述长导轨相互平行；所述手爪，包括滑块模组和手指；所述手指固连于所述滑块；所述滑块模组包括：手指体、导轨、活塞、柱塞销、滑块。导轨式机械手适用于机械制造过程中，实现物料的搬运传输，并且摩擦阻力小，运行平稳、精度高、寿命长。同时，对高温工件做淬火处理。

[0005] 在专利申请号为201610544714.8的专利文献中，公开了一种冲压机械手，包括机架，设置在所述机架上的升降结构和设置在所述升降结构顶部的伸缩结构，在所述伸缩结构的前端下侧面还设有前回转结构，在所述升降结构与伸缩结构的连接处还设有中心回转结构。本发明的结构简单、操作灵活，其各结构相互配合可以快速实现对工件的夹持送料，相比人工操作而言，可以大大提高加工效率和加工的安全性，可以根据需要进行升降、伸缩和回转控制，从而大大提高了其适用范围，使用稳定性好且适用性强。

[0006] 在专利号为201420562992.2的专利文献中，公开了一种自动化冲压机械手。底板下方四角通过螺母固定有底脚，底板上设置有支撑架，支撑架顶部设置有主轴，主轴上设置

有主轴轨道，主轴轨道与主轴滑块相配合，主轴通过主轴驱动齿条与主轴电机相连，所述的主轴方向上还设置有副轴，副轴滑块上设置有副轴皮带，副轴皮带与副轴皮带轮相配合，副轴还与副轴电机连接，副轴上设置有Z轴，Z轴与Z轴电机相连，Z轴滑块上设置有Y轴，Y轴上设置有Y轴导轨和Y轴滑块，Y轴滑块与Y轴支撑架固定连接，Y轴支撑架上设置有Y轴运动部件，Y轴运动部件分别与Y轴电机、机械手臂相连，机械手臂外端设置有吸盘。本发明的机械手可根据模具的位置，任意设定上下、左右、前后的位置，调试相当简单快捷。

[0007] 综上所述的锻压或冲压机械手，普遍适用于一个工序以及一台锻压或冲压机的工作，同时，在实际生产中，诸如上面提及的五金工具的生产，一条生产线上制作一副完整的工具，是需要多个锻冲压工序才能完成的，同时对于不同的锻压或冲压机，当工位不在同一高度而且需要一并锻冲压工作，且在极短的时间完成夹持以及送工件工序，从而实现整条生产线的自动化工作，是有待于研究的。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供能快速将上道工序的工件送至下道工序，能适用于至少二个工序以及二台锻冲压机以上工作，从而实现生产线自动化的一种锻冲压机械手。

[0009] 本发明采取的技术方案是：一种锻压或冲压机械手，其特征在于它包括机座，机座上设有转动驱动装置，转动驱动装置与至少二个转动臂相连接；每个转动臂上设有Y向导轨和Y向丝杆，Y向导轨上连接有Y向滑动轴承，Y向滑动轴承和Y向丝杆上连接有X向连接座，Y向丝杆的一端与电机一相连接，另一端与转动轴承一相连接；在每个X向连接座上设有Z向导轨，Z向导轨上连接有Z向滑动轴承，Z向滑动轴承和Z向丝杆上连接有手臂座，Z向丝杆的一端与电机二相连接，另一端与转动轴承二相连接；在每个手臂座上设有X向滑动座，X向滑动座一端与机械手臂相连接，另一端与电机三相连接；机械手臂包括臂身、手指气缸和手指，手指气缸控制手指张合。

[0010] 所述的一种锻压或冲压机械手，其特征在于臂身一端与手指气缸连接，另一端与手指连接，手指气缸控制手指的张合和转动；或是手指气缸一端与臂身相连接，手指气缸另一端与手指连接，手指气缸控制手指的张合和转动。

[0011] 所述的一种锻压或冲压机械手，其特征在于在臂身与手指之间设置有旋转机构，旋转机构控制手指全方位旋转。

[0012] 所述的一种锻压或冲压机械手，其特征在于旋转机构为旋转气缸。

[0013] 所述的一种锻压或冲压机械手，其特征在于转动驱动装置为分割器或转动气缸，分割器或转动气缸与电机四连接。

[0014] 所述的一种锻压或冲压机械手，其特征在于相对应的二个转动臂之间呈偏心设置，即相对应的二个转动臂不在同一轴心上。

[0015] 所述的一种锻压或冲压机械手，其特征在于相对应的二个转动臂呈并列状设置。

[0016] 所述的一种锻压或冲压机械手，其特征在于每个转动臂上设有二根Y向导轨，每根Y向导轨上设有二个Y向滑动轴承。

[0017] 所述的一种锻压或冲压机械手，其特征在于Z向滑动轴承和Z向丝杆上通过固定板连接手臂座。

[0018] 所述的一种锻压或冲压机械手，其特征在于X向滑动座另一端通过皮带与电机三

相连接。

[0019] 采用本发明，通过控制系统对该机械手运动机构的升降、伸缩、旋转以及每个自由度的电机控制，至少实现二个转动臂同时工作，将上道工序的工件送至下道工序，制造成本低，控制简单，能有效提高生产效率，可用于多台锻冲压机同步工作。

附图说明

[0020] 图1是本发明的主视示意图。

[0021] 图2是本发明的俯视示意图。

[0022] 图3是本发明的二个转动臂呈并列状设置的俯视示意图。

[0023] 图4是本发明具有四个转动臂的实施例的俯视示意图。

[0024] 图5是本发明增设了旋转机构的示意图。

[0025] 图中序号表示：工作台一1、工件2、手指3、臂身4、手指气缸5、X向滑动座6、皮带7、手臂座8、Y向导轨9、电机一10、转动臂11、电机三12、Z向导轨13、电机二14、Z向滑动轴承15、Y向滑动轴承16、转动轴承一17、机座18、分割器19、螺帽20、X向连接座21、工作台二22、固定板23、Z向丝杆24、电机四25、Y向丝杆26、转动轴承二27、旋转机构28、工作台三29和工作台四30。

具体实施方式

[0026] 下面将结合具体的本发明实施例，对本发明的技术方案进行完整地描述，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0027] 一、实施例一。

[0028] 参照图1和图2，该锻压或冲压机械手包括机座18，机座18上设有转动驱动装置，转动驱动装置包括分割器19和电机四25，分割器19与二个转动臂11相连接，且二个转动臂11相对应，相互之间呈偏心设置(也可以呈同心设置)，即相对应的二个转动臂11不在同一轴心上；每个转动臂11上设有二根Y向导轨9和一根Y向丝杆26，每根Y向导轨9上连接有二个Y向滑动轴承16，Y向滑动轴承16和Y向丝杆26上连接有X向连接座21，Y向丝杆26的一端与电机一10相连接，另一端与转动轴承一17相连接；在每个X向连接座21上设有二个Z向导轨13和一个Z向丝杆24，每个Z向导轨13上连接有Z向滑动轴承15，Z向滑动轴承15和Z向丝杆24通过固定板23连接手臂座9，Z向丝杆24的一端与电机二14相连接，另一端与转动轴承二27相连接；在每个手臂座9上设有X向滑动座6，X向滑动座6一端与机械手臂相连接，另一端通过皮带7与电机三12相连接；机械手臂包括臂身4、手指气缸5和手指3，臂身4一端与手指气缸5连接，另一端与手指3连接，手指气缸5控制手指3的张合。

[0029] 上述中的分割器19和电机四25可以由转动气缸替代，同样能实现上述功能。

[0030] 使用上述的锻压或冲压机械手，第一步，通过控制系统控制电机一10，带动Y向丝杆26围绕转动轴承一17转动，X向连接座21通过Y向滑动轴承16沿Y向导轨9下降至与工作台一1的高度；第二步，通过控制系统控制电机二14，带动Z向丝杆24围绕转动轴承二27转动，固定板23在X向连接座21上通过Z向滑动轴承15沿Z向导轨13水平移动，使手臂座8与臂身4

和工作台一1上的工位及工件2位置相一致;第三步,通过控制系统控制电机三12,带动皮带7使X向滑动座6沿手臂座8伸出,通过臂身4使手指3位于工件2的上方;第四步,通过控制系统控制手指气缸5,使手指3先转动向下探出并收拢抓取工件2,然后转动抬起手指3;第五步,通过控制系统控制电机三12,带动皮带7使X向滑动座6沿手臂座8收缩,使臂身4收回;第六步,通过控制系统控制电机四25,带动分割器19,使转动臂11旋转180度,转动至工作台二22的一侧;第七步,由于工作台二22高于工作台一1,通过控制系统控制电机一10,带动Y向丝杆26围绕转动轴承一17转动,X向连接座21通过Y向滑动轴承16沿Y向导轨9上升至与工作台一1的高度;第八步,如果工作台二22的工位1与工作台一1的工位位置不在一径线上,则通过控制系统控制电机二14,带动Z向丝杆24围绕转动轴承二27转动,固定板23在X向连接座21上通过Z向滑动轴承15沿Z向导轨13水平移动,使手臂座8与臂身4和工作台二22上的工位相一致,如果工作台二22的工位1与工作台一1的工位位置在同一径线上则可省略此步骤;第九步,通过控制系统控制电机三12,带动皮带7使X向滑动座6沿手臂座8伸出,通过臂身4使手指3位于工作台二22的工件2的上方;第十步,通过控制系统控制手指气缸5,使手指3先转动向下探出并松开工件2,放到工作台二22的工位上,然后转动向上昂起手指;第十一步,通过控制系统控制电机三12,带动皮带7使X向滑动座6沿手臂座8收缩,使臂身4收回;第十二步,通过控制系统控制电机四25,带动分割器19,使转动臂11往回旋转180度,转动至工作台一1的一侧即完成工件1的一次输送。

[0031] 同时,工作台二22上的转动臂11也同步转动作相应的升降和伸缩动作,从工作台一1上取送工件1,即可实现二个机械手臂同时同步工作并完成两道工序,提高生产效率。

[0032] 参照图3,为了增强机械手转动的稳定性,可以将二个转动臂11呈并列状设置,以减小手臂座和臂身4的旋转半径。

[0033] 二、实施例二。

[0034] 参照图4,该锻压或冲压机械手包括四个转动臂11,分割器19与四个转动臂11相连接,其余结构参照图1所示以及实施例一中的描述。

[0035] 使用上述的锻压或冲压机械手,第一步,通过控制系统控制电机一10,带动Y向丝杆26围绕转动轴承一17转动,X向连接座21通过Y向滑动轴承16沿Y向导轨9下降至与工作台一1的高度;第二步,通过控制系统控制电机二14,带动Z向丝杆24围绕转动轴承二27转动,固定板23在X向连接座21上通过Z向滑动轴承15沿Z向导轨13水平移动,使手臂座8与臂身4和工作台一1上的工位及工件2位置相一致;第三步,通过控制系统控制电机三12,带动皮带7使X向滑动座6沿手臂座8伸出,通过臂身4使手指3位于工件2的上方;第四步,通过控制系统控制手指气缸5,使手指3先转动向下探出并收拢抓取工件2,然后转动抬起手指3;第五步,通过控制系统控制电机三12,带动皮带7使X向滑动座6沿手臂座8收缩,使臂身4收回;第六步,通过控制系统控制电机四25,带动分割器19,使转动臂11旋转90度,转动至工作台三29的一侧;第七步,由于工作台三29高于工作台一1,通过控制系统控制电机一10,带动Y向丝杆26围绕转动轴承一17转动,X向连接座21通过Y向滑动轴承16沿Y向导轨9上升至与工作台一1的高度;第八步,如果转动臂11旋转90度,工作台三29的位置有偏差,则通过控制系统控制电机二14,带动Z向丝杆24围绕转动轴承二27转动,固定板23在X向连接座21上通过Z向滑动轴承15沿Z向导轨13水平移动,使手臂座8与臂身4和工作台三29上的工位相一致,如果工作台三29的工位不产生偏差则可省略此步骤;第九步,通过控制系统控制电机三12,带动

皮带7使X向滑动座6沿手臂座8伸出，通过臂身4使手指3位于工作台三29的工件2的上方；第十步，通过控制系统控制手指气缸5，使手指3先转动向下探出并松开工件2，放到工作台三29的工位上，然后转动昂起手指3；第十一步，通过控制系统控制电机三12，带动皮带7使X向滑动座6沿手臂座8收缩，使臂身4收回；第十二步，通过控制系统控制电机四25，带动分割器19，使转动臂11往回旋转90度，转动至工作台一1的一侧即完成工件1的一次输送。

[0036] 同时，原来在工作台三29上的转动臂11按照上述步骤作相应的升降和伸缩动作，也同步送工件1至工作台二22上；同理，在工作台二22上的转动臂11也按照上述步骤作相应的升降和伸缩动作，即可将工件1送至工作台四30上，这样，就可实现四个机械手臂同时同步工作并完成四道工序，提高生产效率。

[0037] 三、实施例三。

[0038] 参照图5，该锻压或冲压机械手在臂身4与手指2之间设置有旋转机构，旋转机构为旋转气缸28，旋转气缸28控制手指全方位旋转，且手指气缸5一端与臂身4相连接，手指气缸5另一端与手指3连接，手指气缸5控制手指3的张合，其余结构参照实施例一中的图1。

[0039] 使用上述的锻压或冲压机械手，第一步，通过控制系统控制电机一10，带动Y向丝杆26围绕转动轴承一17转动，X向连接座21通过Y向滑动轴承16沿Y向导轨9下降至与工作台一1的高度；第二步，通过控制系统控制电机二14，带动Z向丝杆24围绕转动轴承二27转动，固定板23在X向连接座21上通过Z向滑动轴承15沿Z向导轨13水平移动，使手臂座8与臂身4和工作台一1上的工位及工件2位置相一致；第三步，通过控制系统控制电机三12，带动皮带7使X向滑动座6沿手臂座8伸出，通过臂身4使手指3位于工件2的上方；第四步，通过控制系统控制旋转气缸28，使改变手指3的位置，使手指3适于根据工件1的形状进行抓取；第五步，通过控制系统控制手指气缸5，使手指3先转动向下探出并收拢抓取工件2，然后转动抬起手指3；第六步，通过控制系统控制电机三12，带动皮带7使X向滑动座6沿手臂座8收缩，使臂身4收回；第七步，通过控制系统控制电机四25，带动分割器19，使转动臂11旋转180度，转动至工作台二22的一侧；第八步，由于工作台二22高于工作台一1，通过控制系统控制电机一10，带动Y向丝杆26围绕转动轴承一17转动，X向连接座21通过Y向滑动轴承16沿Y向导轨9上升至与工作台一1的高度；第九步，如果工作台二22的工位1与工作台一1的工位位置不在一径线上，则通过控制系统控制电机二14，带动Z向丝杆24围绕转动轴承二27转动，固定板23在X向连接座21上通过Z向滑动轴承15沿Z向导轨13水平移动，使手臂座8与臂身4和工作台二22上的工位相一致，如果工作台二22的工位1与工作台一1的工位位置在同一径线上则可省略此步骤；第十步，通过控制系统控制电机三12，带动皮带7使X向滑动座6沿手臂座8伸出，通过臂身4使手指3位于工作台二22的工件2的上方；第十一步，通过控制系统控制手指气缸5，使手指先转动向下并松开工件2，放到工作台二22的工位上，然后转动昂起手指；第十二步，通过控制系统控制电机三12，带动皮带7使X向滑动座6沿手臂座8收缩，使臂身4收回；第十三步，通过控制系统控制电机四25，带动分割器19，使转动臂11往回旋转180度，转动至工作台一1的一侧即完成工件1的一次输送。

[0040] 同时，工作台二22上的转动臂11也同步转动作相应的升降和伸缩动作，从工作台一1上取送工件1，即可实现二个机械手臂同时同步工作并完成两道工序，提高生产效率。

[0041] 参照图3，为了增强机械手转动的稳定性，可以将二个转动臂11呈并列状设置，以减小手臂座和臂身4的旋转半径。

[0042] 四、实施例四。

[0043] 参照图4，该锻压或冲压机械手包括四个转动臂11，分割器19与四个转动臂11相连接。参照图5，其中，在臂身4与手指2之间设置有旋转机构，旋转机构为旋转气缸28，旋转气缸28控制手指全方位旋转，且手指气缸5一端与臂身4相连接，手指气缸5另一端与手指3连接，手指气缸5控制手指3的张合。该锻压或冲压机械手的其余结构参照图1以及实施例一中的描述。

[0044] 使用上述的锻压或冲压机械手，第一步，通过控制系统控制电机一10，带动Y向丝杆26围绕转动轴承一17转动，X向连接座21通过Y向滑动轴承16沿Y向导轨9下降至与工作台一1的高度；第二步，通过控制系统控制电机二14，带动Z向丝杆24围绕转动轴承二27转动，固定板23在X向连接座21上通过Z向滑动轴承15沿Z向导轨13水平移动，使手臂座8与臂身4和工作台一1上的工位及工件2位置相一致；第三步，通过控制系统控制电机三12，带动皮带7使X向滑动座6沿手臂座8伸出，通过臂身4使手指3位于工件2的上方；第四步，通过控制系统控制旋转气缸28，使改变手指3的位置，使手指3适于根据工件1的形状进行抓取；第五步，通过控制系统控制手指气缸5，使手指3收拢抓取工件2；第六步，通过控制系统控制电机三12，带动皮带7使X向滑动座6沿手臂座8收缩，使臂身4收回；第七步，通过控制系统控制电机四25，带动分割器19，使转动臂11旋转90度，转动至工作台三29的一侧；第八步，由于工作台三29高于工作台一1，通过控制系统控制电机一10，带动Y向丝杆26围绕转动轴承一17转动，X向连接座21通过Y向滑动轴承16沿Y向导轨9上升至与工作台一1的高度；第九步，如果转动臂11旋转90度，工作台三29的位置有偏差，则通过控制系统控制电机二14，带动Z向丝杆24围绕转动轴承二27转动，固定板23在X向连接座21上通过Z向滑动轴承15沿Z向导轨13水平移动，使手臂座8与臂身4和工作台三29上的工位相一致，如果工作台三29的工位不产生偏差则可省略此步骤；第十步，通过控制系统控制电机三12，带动皮带7使X向滑动座6沿手臂座8伸出，通过臂身4使手指3位于工作台三29的工件2的上方；第十一步，通过控制系统控制手指气缸5，使手指3转动向下松开工件2，放到工作台三29的工位上，然后转动昂起手指3；第十二步，通过控制系统控制电机三12，带动皮带7使X向滑动座6沿手臂座8收缩，使臂身4收回；第十三步，通过控制系统控制电机四25，带动分割器19，使转动臂11往回旋转90度，转动至工作台一1的一侧即完成工件1的一次输送。

[0045] 同时，原来在工作台三29上的转动臂11按照上述步骤作相应的升降和伸缩动作，也同步送工件1至工作台二22上；同理，在工作台二22上的转动臂11也按照上述步骤作相应的升降和伸缩动作，即可将工件1送至工作台四30上，这样，就可实现四个机械手臂同时同步工作并完成四道工序，提高生产效率。

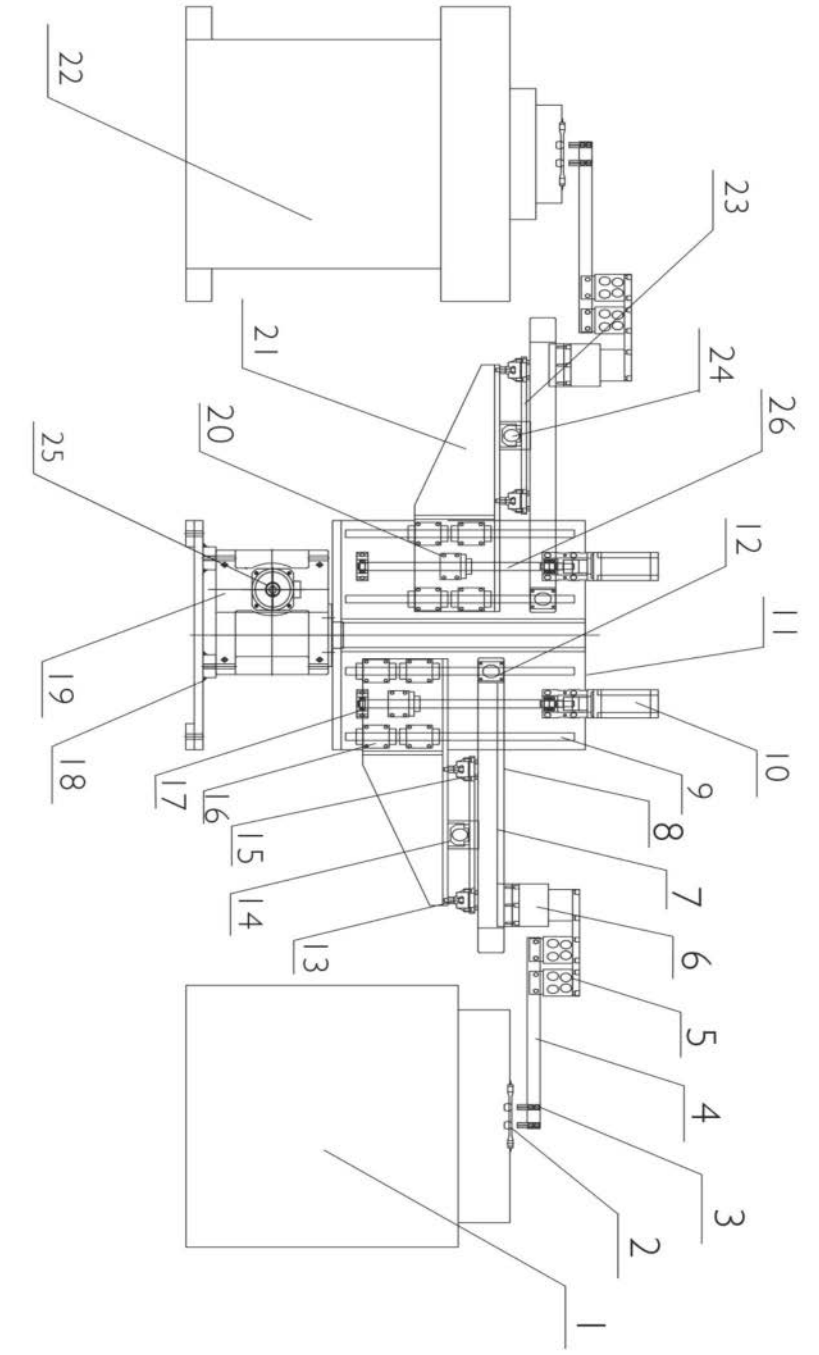


图1

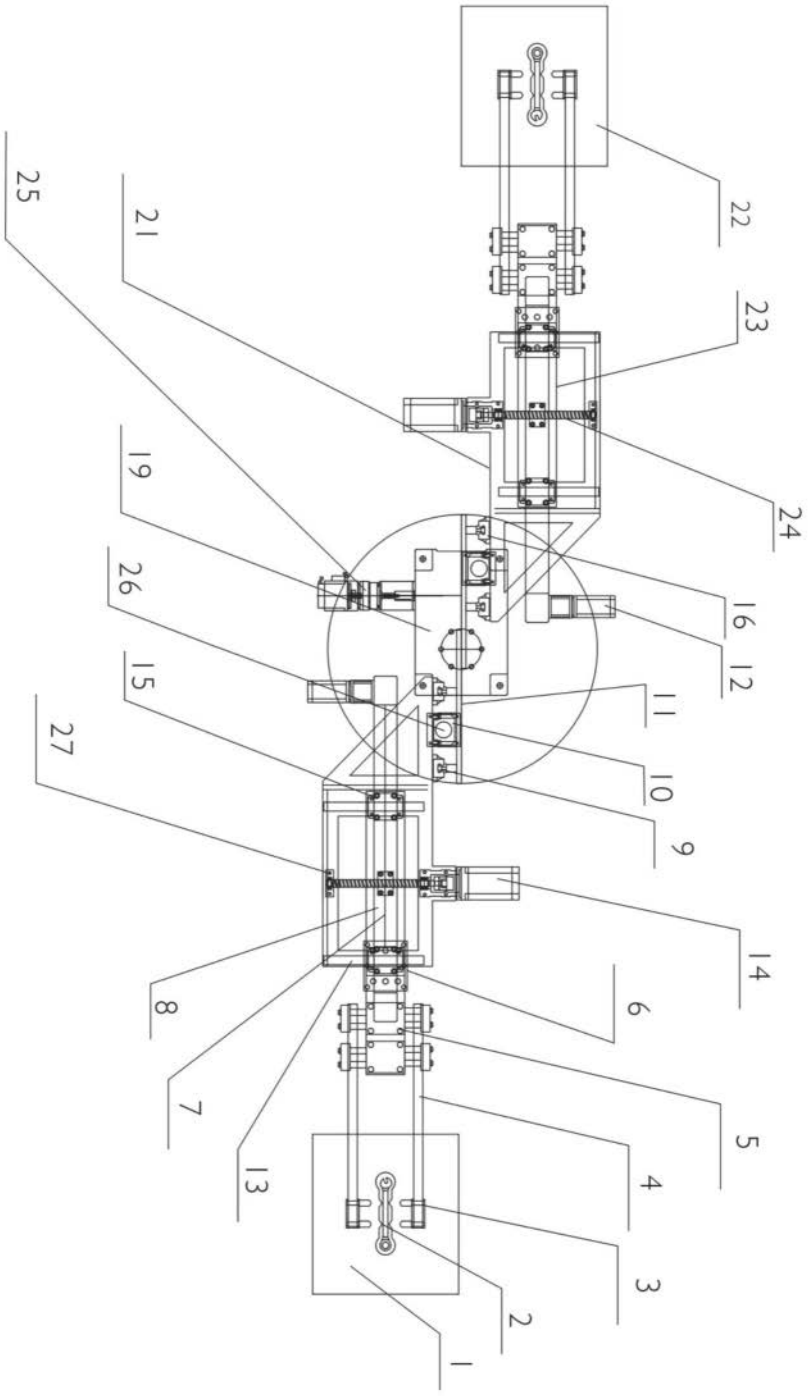


图2

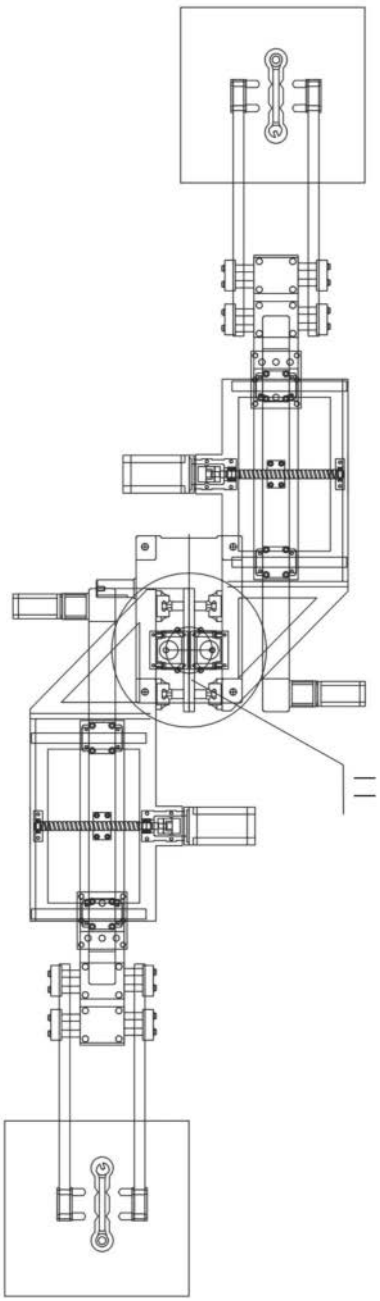


图3

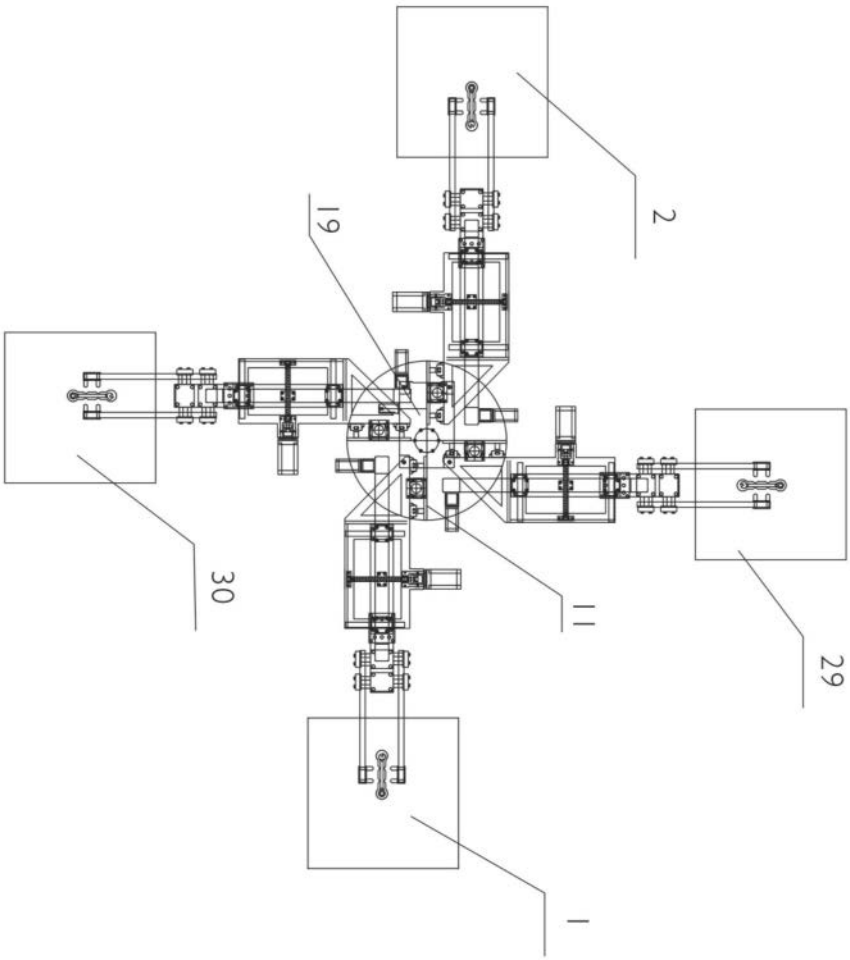


图4

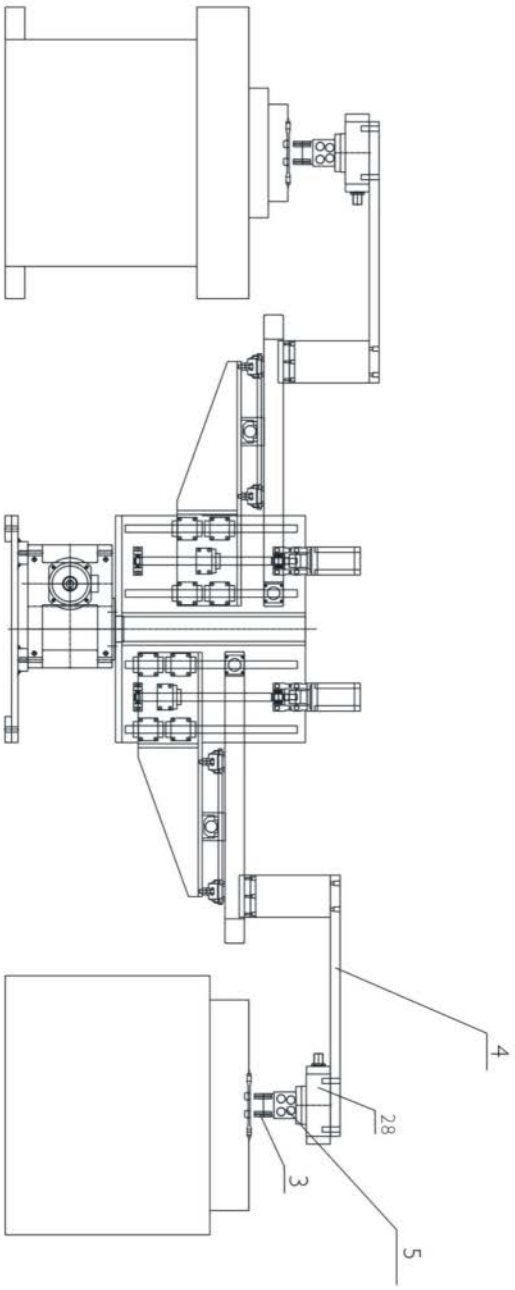


图5