



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203853757 U

(45) 授权公告日 2014. 10. 01

(21) 申请号 201420123027. 5

(22) 申请日 2014. 03. 18

(73) 专利权人 郑祥模

地址 325803 浙江省温州市苍南县龙港镇云岩办事处瑞岩村 7 号

(72) 发明人 郑祥模

(51) Int. Cl.

B23P 19/027(2006. 01)

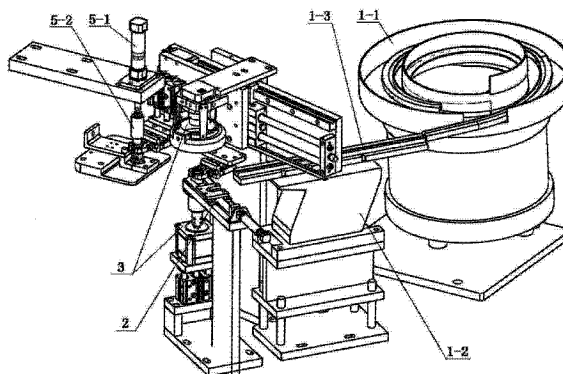
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

基于机器视觉的静片装配模块

(57) 摘要

一种基于机器视觉的静片装配模块,其包括震动盘、直线振动器、直线入料槽、供料结构、装配机械手、压装结构,所述供料结构包括供料过渡板结构、推料板、推料气缸,所述供料过渡板结构与直线入料槽的末端相接,所述推料板在推料气缸作用下可引着推料槽运动,所述装配机械手包括X轴进给滑台气缸、Z轴升降气缸、平行气爪,所述平行气爪上固定安装有与静片外形匹配的夹持块,所述压装结构包括压装气缸与压头,所述静片装配模块还包括机器视觉定位装置,所述机器视觉定位装置包括工业级相机、LED照明灯、步进电机、旋转调整导柱、顶升气缸,所述旋转调整导柱连接在步进电机的输出轴上,所述步进电机通过连接板固定在顶升气缸上。本实用新型提出了一种基于工业机器视觉技术,结构巧妙、运行稳定的静片装配模块。



1. 一种基于机器视觉的静片装配模块,其包括震动盘、直线振动器、直线入料槽、供料结构、装配机械手、压装结构,其特征在于,所述供料结构包括供料过渡板结构、推料板、推料气缸,所述供料过渡板结构与直线入料槽的末端相接,所述推料板在推料气缸作用下可引着推料槽运动,所述装配机械手包括 X 轴进给滑台气缸、Z 轴升降气缸、平行气爪,所述平行气爪上固定安装有与静片外形匹配的夹持块,所述压装结构包括压装气缸与压头,所述静片装配模块还包括机器视觉定位装置,所述机器视觉定位装置包括工业级相机、LED 照明灯、步进电机、旋转调整导柱、顶升气缸,所述旋转调整导柱连接在步进电机的输出轴上,所述步进电机通过连接板固定在顶升气缸上。

2. 如权利要求 1 所述的基于机器视觉的静片装配模块,其特征在于:所述供料过渡板结构设置在推料槽上,所述推料槽的宽度大于静片的外径,所述推料槽末端为半圆弧形的初步定位槽。

3. 如权利要求 1 所述的基于机器视觉的静片装配模块,其特征在于:所述工业级相机、LED 照明灯通过连接板固定在机架上,所述工业摄像机固定在初步定位槽的正上方。

4. 如权利要求 1 或 2 或 3 所述的基于机器视觉的静片装配模块,其特征在于:所述旋转调整导柱为阶梯状轴类零件,所述旋转调整导柱安装位置的旋转轴心与上述推料槽末端的半圆弧形初步定位槽的圆心重合;所述旋转调整导柱可转动、可上下滑动套装在无油衬套上,所述旋转调整导柱的下端通过联轴器与步进电机连接。

5. 如权利要求 1 或 2 或 3 所述的基于机器视觉的静片装配模块,其特征在于:所述供料过渡板结构设置在推料槽上方,所述供料槽结构包括上盖板、过渡入料板,所述上盖板通过螺钉固定在过渡入料板,所述过渡入料板上设置有过渡料槽,所述过渡料槽的开口方向与上述推料槽的方向垂直,所述直线入料槽与过渡料槽连接。

6. 如权利要求 1 或 2 或 3 所述的基于机器视觉的静片装配模块,其特征在于:所述压装结构包括压装气缸与压头,所述压装气缸通过连接板固定在机架上,所述压头固定在压装气缸上,所述压头直径小于阀体内径的大小。

基于机器视觉的静片装配模块

技术领域

[0001] 本实用新型属于自动化装配机械领域,涉及一种阀芯柔性自动化装配设备,尤其是一种基于机器视觉技术的静片装配模块。

背景技术

[0002] 目前国内各类机械产品的装配作业一般都是由手工完成。但是制造业的实践表明,手工装配生产在一般情况下存在一些明显缺陷:1)产品质量的重复性、一致性差。大批量生产条件下,人工装配中由于工人的情绪、环境影响、个人技能及体能的差异等因素,故不同工人、不同批次的产品质量特性可能会出现较大的差别,产品的质量特性分散范围将变大,难以达到较高的质量标准。2)产品的精度较低。人工装配产品的精度由于受到工人自身条件的限制,难以达到较高的精度水平,而且部分精度要求高的装配工作难以依靠人工完成。3)劳动生产率低。人工装配大多属于劳动力密集型,劳动生产率很大程度上取决于装配工人的技能水平和熟练程度,产品的装配时间在产品生产总工时中占有相当高的比例。据有关资料数据显示,一些典型产品的装配时间占生产总工时的53%左右,若全部的装配都是人工控制完成,则生产率将可能降低到40%左右。若随着装配自动化水平的提高,生产率可上升到85%—97%,但目前产品装配的平均自动化水平仅为10%—15%。4)装配成本较高。随着人工成本的增加,以手工为主的装配作业占产品生产总成本的比例不断增加,部分产品已到达35%—50%甚至以上。装配费用成为许多制造企业成本的最大组成部分之一。同时随着先进制造技术的不断发展与应用,特别是柔性制造系统和计算机技术的发展,机械制造加工自动化水平得到了大幅度的提高,很大程度上已领先于装配工艺与技术,两者形成了明显的反差,使得传统的手工装配工艺面临着严峻的挑战。

[0003] 据笔者调研发现,温台地区工业管道、水暖阀门类企业有300多家,产值超过200亿元,其中台州地区以水暖类陶瓷阀芯生产企业为主。以年产值达到1亿以上的一家企业为例,其阀芯零件的生产基本实现了自动化与半自动化制造,而80%甚至以上的企业生产工人来完成水暖阀芯的装配工作,装配劳工成本投入已占到产品总成本的30%以上;且人工装配效率与产品装配质量不能保证,装配难以跟上制造的快节奏;再加上近年来不断涌现的“招工荒”与我国进入中等收入国家后劳工成本的快速增长,缺乏相应高效的自动化柔性装配设备已成为制约企业提高产品产量、品质的重要瓶颈。

[0004] 本实用新型所形成的阀芯自动装配机,装配工作的对象主要为陶瓷阀芯。陶瓷阀芯是通过旋转阀杆来控制水流通断与流量的一种卫浴产品,其使用寿命长,密封性能优越,广泛应用于水龙头出水口处。其包括安装在水龙头内的阀体,阀体内插接有阀杆,阀杆下端通过消声片卡接在陶瓷动片上,陶瓷动片与陶瓷静片互相贴合,陶瓷静片固定安装在阀体内,下方还安装有压片和密封垫。陶瓷静片上开有两个相对的进水通孔,陶瓷动片与阀体上亦开有与进水通孔相对应的出水通孔。当旋转阀杆的时候,其下端的消声片带动陶瓷动片转动,使得动片上的出水通孔与静片上的进水通孔与阀体上的出水口相互贯通,从而实现水从转芯流出。

[0005] 陶瓷阀芯中的陶瓷静片为高度 4mm 的类圆柱片,柱体中有对称类扇形通孔,周向布有对称小耳,为较不规则形状。其排序不仅有正反面筛选要求,而且需对周向进行准确定位,以适应装配时与阀体内壁的配合要求。故,对于形状结构复杂的陶瓷静片,定位及定位的精度是其实现自动化装配的前提条件,也是该工位的主要难度。

发明内容

[0006] 为了克服静片外形复杂不利于实现自动准确定位的难题,本实用新型提出了一种基于工业机器视觉技术,结构巧妙、运行稳定的静片装配模块。

[0007] 本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0008] 一种基于机器视觉的静片装配模块,其包括震动盘、直线振动器、直线入料槽、供料结构、装配机械手、压装结构,所述供料结构包括供料过渡板结构、推料板、推料气缸,所述供料过渡板结构与直线入料槽的末端相接,所述推料板在推料气缸作用下可引着推料槽运动,所述装配机械手包括 X 轴进给滑台气缸、Z 轴升降气缸、平行气爪,所述平行气爪上固定安装有与静片外形匹配的夹持块,所述压装结构包括压装气缸与压头,所述静片装配模块还包括机器视觉定位装置,所述机器视觉定位装置包括工业级相机、LED 照明灯、步进电机、旋转调整导柱、顶升气缸,所述旋转调整导柱连接在步进电机的输出轴上,所述步进电机通过连接板固定在顶升气缸上。

[0009] 进一步,所述供料过渡板结构设置在推料槽上,所述推料槽的宽度大于静片的外径,所述推料槽末端为半圆弧形的初步定位槽。

[0010] 再进一步,所述工业级相机、LED 照明灯通过连接板固定在机架上,所述工业摄像机固定在初步定位槽的正上方。

[0011] 作为优选的一种方案:所述旋转调整导柱为阶梯状轴类零件,所述旋转调整导柱安装位置的旋转轴心与上述推料槽末端的半圆弧形初步定位槽的圆心重合;所述旋转调整导柱可转动、可上下滑动套装在无油衬套上,所述旋转调整导柱的下端通过联轴器与步进电机连接。

[0012] 作为优选的另一种方案:所述供料过渡板结构设置在推料槽上方,所述供料槽结构包括上盖板、过渡入料板,所述上盖板通过螺钉固定在过渡入料板,所述过渡入料板上设置有过渡料槽,所述过渡料槽的开口方向与上述推料槽的方向垂直,所述直线入料槽与过渡料槽连接。

[0013] 作为优选的再一种方案:所述压装结构包括压装气缸与压头,所述压装气缸通过连接板固定在机架上,所述压头固定在压装气缸上,所述压头直径小于阀体内径的大小。

[0014] 本实用新型的有益效果主要表现在:通过机械振动结合工业机器视觉技术结合的方式,能有效地解决陶瓷静片复杂外形零件的供料排序问题,为陶瓷静片实现自动化装配提供了重要的基础。上述模块通过实践检验,结构运行稳定可靠,效率远超过人工装配陶瓷静片的工作效率。

附图说明

[0015] 图 1 是本实用新型基于机器视觉的静片装配模块整体结构示意图

[0016] 图 2 是本实用新型供料结构与机器视觉定位装置结构示意图

[0017] 图 3 是本实用新型装配机械手及压装结构示意图

[0018] 图 4 是本实用新型装配机械手装配高度的示意图

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本实用新型做进一步说明。

[0020] 参考图 1 ~ 图 4, 下面介绍本实用新型提出的一种基于机器视觉技术的静片装配模块。一种基于机器视觉的静片装配模块, 其包括震动盘 1-1、直线振动器 1-2、直线入料槽 1-3、供料结构 2、装配机械手、压装结构, 所述供料结构包括供料过渡板结构、推料板 2-2、推料气缸 2-1, 所述供料过渡板结构与直线入料槽的末端相接, 所述推料板在推料气缸作用下可引着推料槽运动, 所述装配机械手包括 X 轴进给滑台气缸 4-1、Z 轴升降气缸 4-2、平行气爪 4-3, 所述平行气爪上固定安装有与静片外形匹配的夹持块 4-4, 所述压装结构包括压装气缸 5-1 与压头 5-2, 所述静片装配模块还包括机器视觉定位装置 3, 所述机器视觉定位装置包括工业级相机 3-5、LED 照明灯 3-6、步进电机 3-1、旋转调整导柱 3-2、顶升气缸 3-4, 所述旋转调整导柱连接在步进电机的输出轴上, 所述步进电机通过连接板固定在顶升气缸上。

[0021] 所述供料过渡板结构设置在推料槽上, 所述推料槽的宽度大于静片的外径, 所述推料槽末端为半圆弧形的初步定位槽。所述供料过渡板结构设置在推料槽上方, 所述供料槽结构包括上盖板 2-3、过渡入料板 2-4, 所述上盖板通过螺钉固定在过渡入料板, 所述过渡入料板上设置有过渡料槽, 所述过渡料槽的开口方向与上述推料槽的方向垂直, 所述直线入料槽与过渡料槽连接。

[0022] 所述工业级相机、LED 照明灯通过连接板固定在机架上, 所述工业摄像机固定在初步定位槽的正上方。

[0023] 所述旋转调整导柱为阶梯状轴类零件, 所述旋转调整导柱安装位置的旋转轴心与上述推料槽末端的半圆弧形初步定位槽的圆心重合; 所述旋转调整导柱可转动、可上下滑动套装在无油衬套 3-3 上, 所述旋转调整导柱的下端通过联轴器与步进电机连接。

[0024] 所述压装结构包括压装气缸与压头, 所述压装气缸通过连接板固定在机架上, 所述压头固定在压装气缸上, 所述压头直径小于阀体内径的大小。

[0025] 针对陶瓷静片外形结构极其复杂, 具体结构见背景技术介绍, 本工位采用圆锥形震动盘实现陶瓷静片的正反面筛选后, 利用机器视觉技术和相应的机械机构实现其周向定位。

[0026] 静片在经过震动盘实现正反面筛选后, 通过直线振动器送至供料过渡板结构处, 推料气缸 2-1 驱动推料板将静片推至半圆弧形初步定位槽处, 并实现初步定心定位。为防止静片在待料区发生叠片现象和推料板速度过快导致静片送料不稳, 故在其移送过程中加有上盖板 2-3。在静片到达圆弧形初步定位槽处的预定位置后, 机器视觉模块开始工作并实现其周向定位。其过程简要概述如下: 静片到达预定位置, 旋转调整导柱 3-2 在顶升气缸作用下上升到设定高度, PLC 发出指令驱动工业级相机 3-5 获取实时图像, 相关软件与程序分析计算出所需旋转的角度, 将相关数据传送至上位机并通过单片机控制步进电机旋转从而带动静片旋转至相应角度; 完成初次旋转后, 机器视觉模块将二次拍照处理分析以确定静片是否处于所需角度, 从而实现其准确的周向定位。

[0027] 陶瓷静片周向定位进行的同时,装配机械手将移至预定位置即旋转调整导柱上方静片的支撑高度位置。待静片周向定位完成后,平行气爪驱动夹持块闭合实现夹持,夹持块内壁与静片外壁相适应,以保证在移动过程中不对静片的周向定位产生影响。在二自由度装配机械手移送下,陶瓷静片被置于阀体上方 0.5mm 处,平行气爪松开,静片在重力作用下落至阀体腔内,其周向对称小耳亦与阀体内壁嵌槽嵌合。为保证静片落至要求位置并与陶瓷动片上表面贴合,在其下落后,其上方的压头在压头气缸驱动下下压,以保证陶瓷静片的装配位置和装配质量。

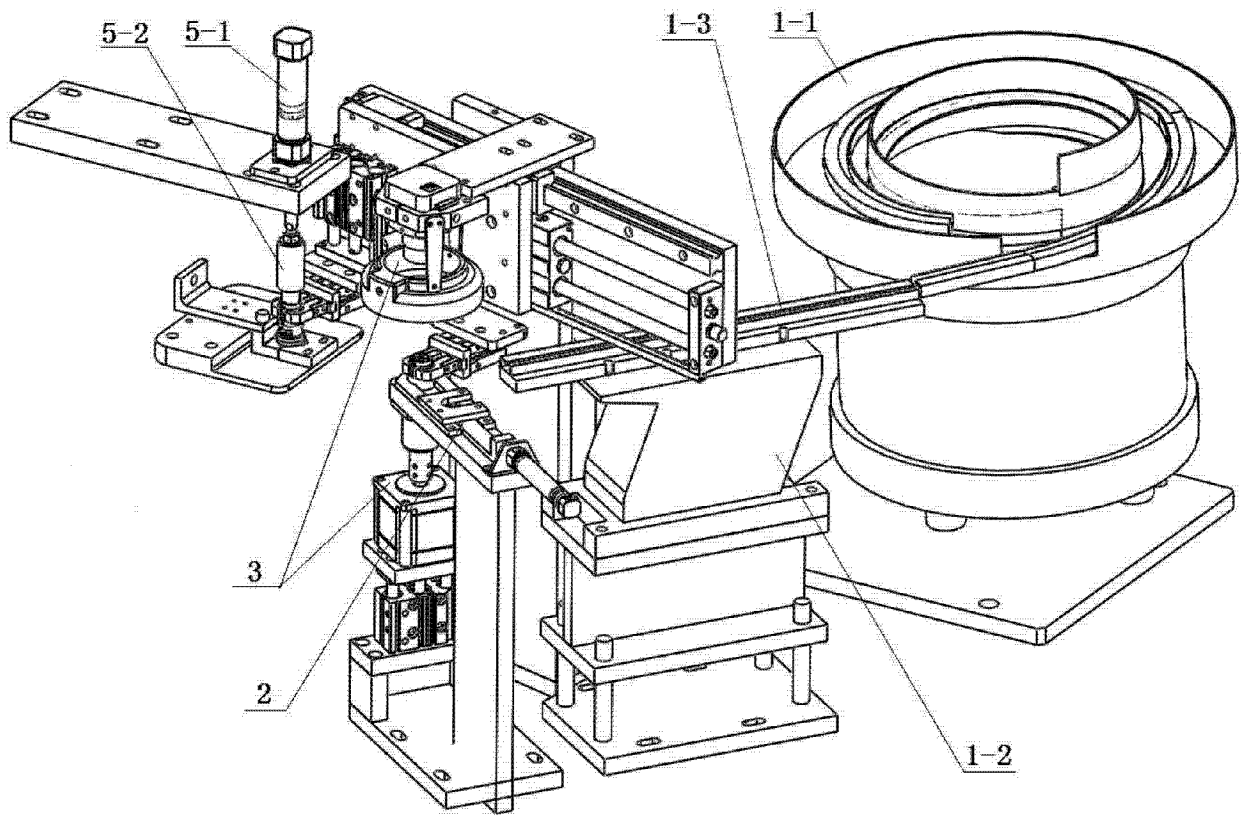


图 1

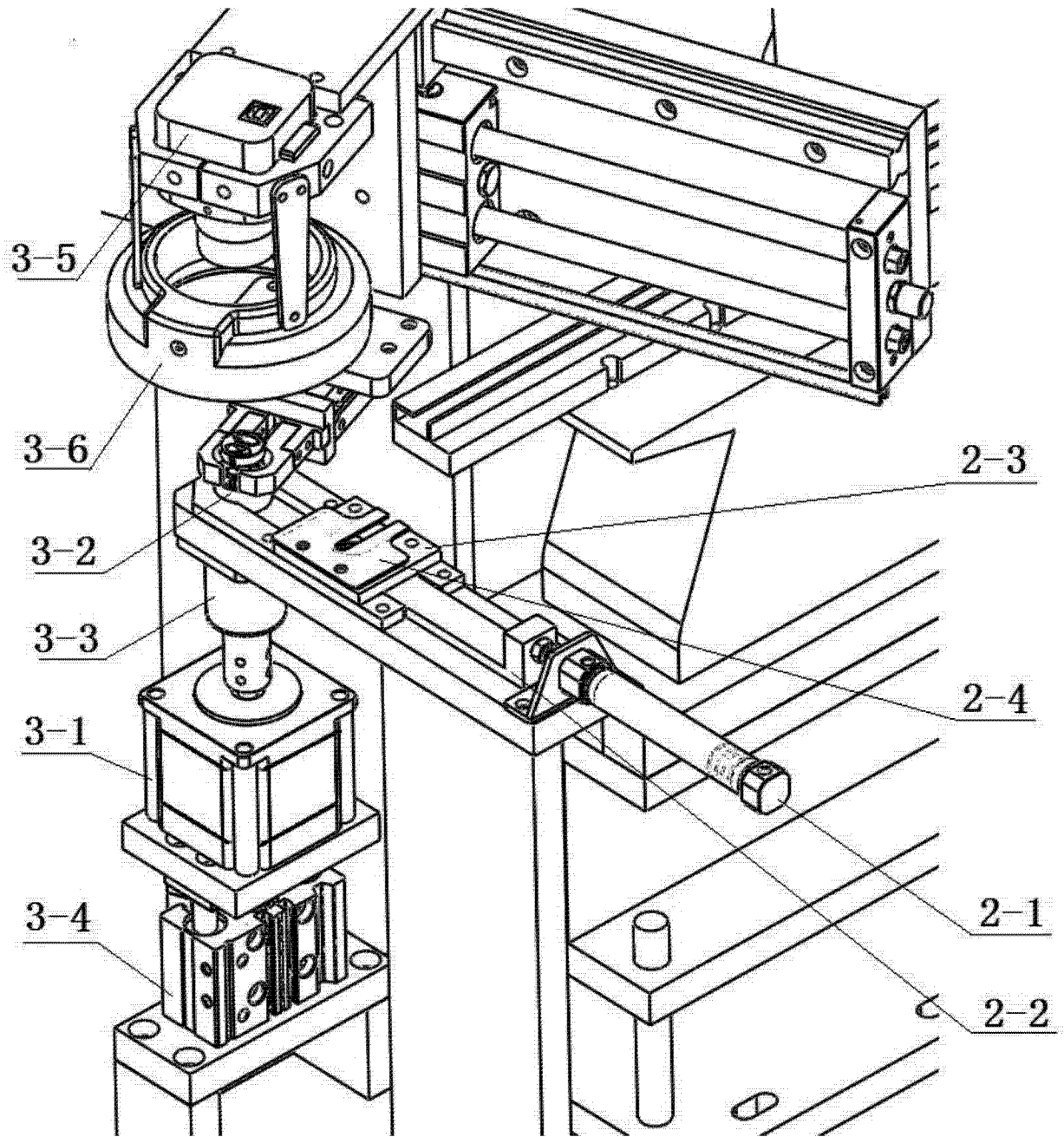


图 2

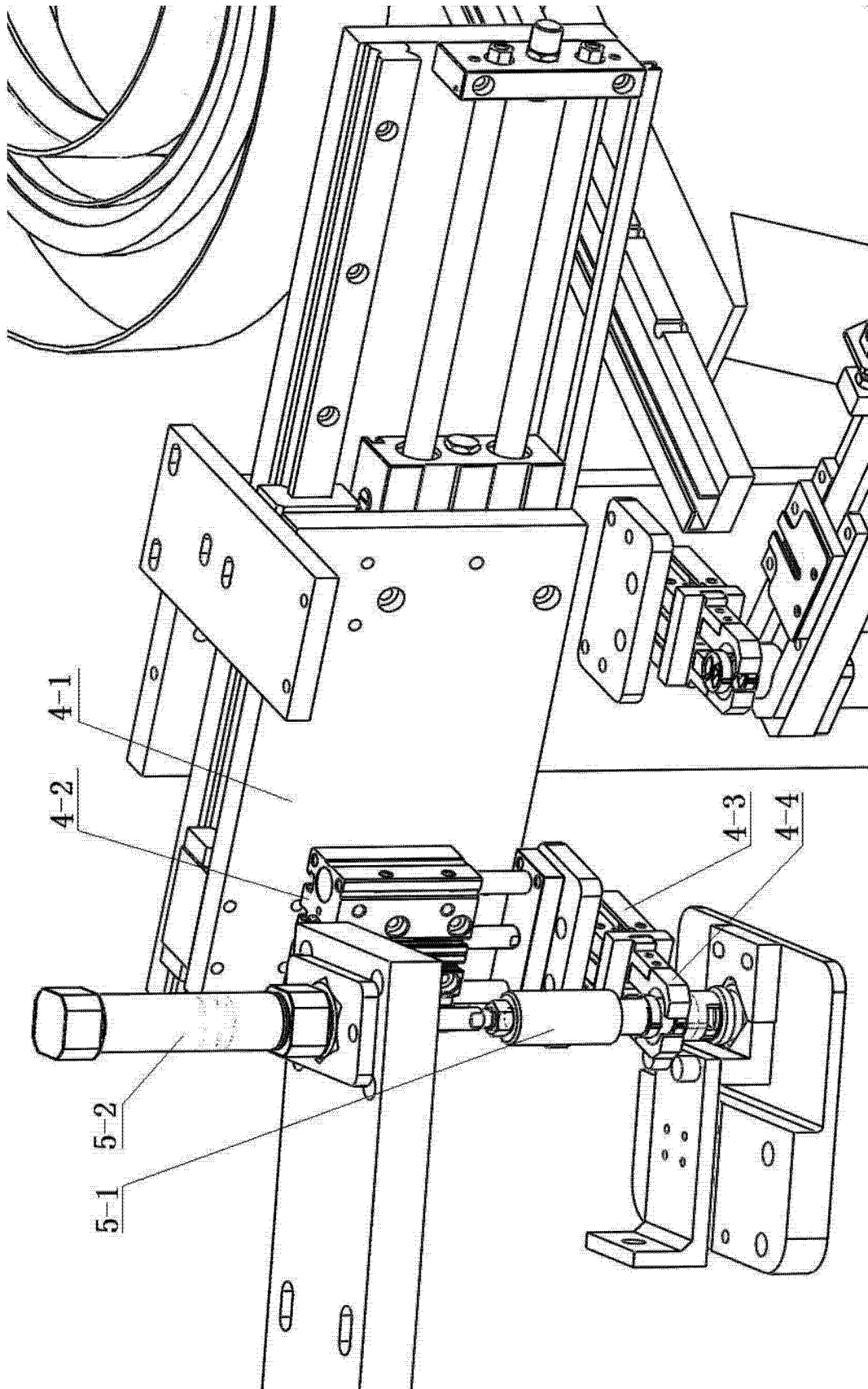


图 3

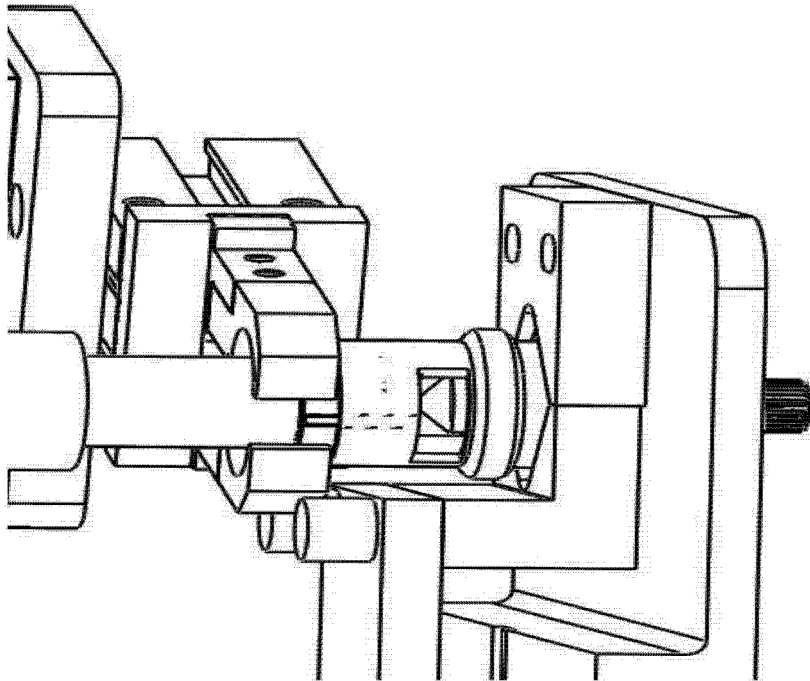
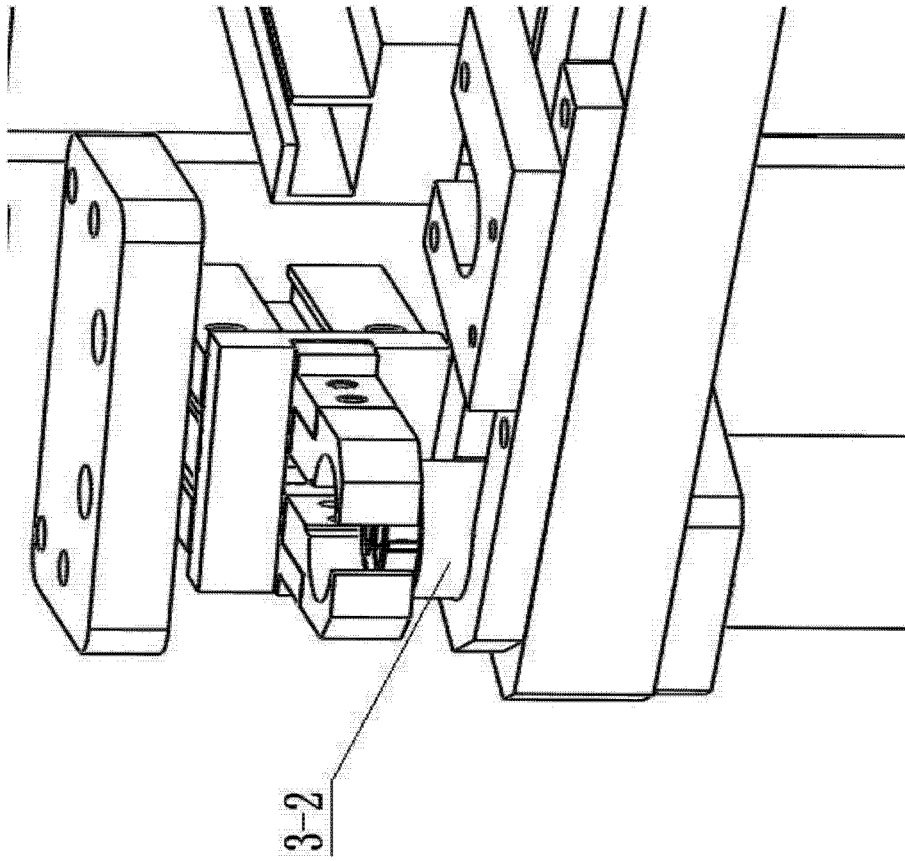


图 4