



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112611807 A

(43) 申请公布日 2021.04.06

(21) 申请号 202011360996.9

(22) 申请日 2020.11.27

(71) 申请人 重庆机电职业技术大学

地址 402760 重庆市璧山区璧青北路1001
号

(72) 发明人 赵雷 张华 陈华 余衡 赵志雄

(74) 专利代理机构 重庆项乾光宇专利代理事务
所(普通合伙) 50244

代理人 李丽琴

(51) Int.Cl.

G01N 29/265 (2006.01)

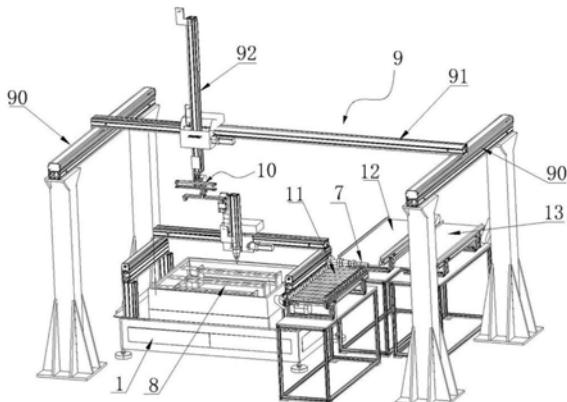
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

用于检测阶梯轴零件的桁架探伤设备总成

(57) 摘要

本发明涉及超声波检测技术领域，具体涉及用于检测阶梯轴零件的桁架探伤设备总成，包括检测床、检测探头和检测仓，以及阶梯轴工装夹具、桁架机构和阶梯轴夹持机构，阶梯轴工装夹具横向设置在检测仓内，桁架机构包括两组纵移传输架、一组横移传输架和竖向传输架，两组纵移传输架设置在检测仓左右两侧，横移传输架横向设在两组纵移传输架之间，竖向传输架竖直固定在横移传输架上，阶梯轴夹持机构固定在竖向传输架的下端，包括旋转气缸、固定在旋转气缸上的两个夹持气缸和安装在两个夹持气缸上的阶梯轴夹持手。该设备具备阶梯轴上料、超声波检测、阶梯轴下料的功能，还具备筛选检测后阶梯轴合格品和次品的功能，确保阶梯轴的整体质量。



1. 用于检测阶梯轴零件的桁架探伤设备总成，包括检测床、检测探头和检测仓，所述检测仓设计在检测床的平台上，所述检测探头通过伺服导轨模组悬挂于检测仓上方，其特征在于：还包括

阶梯轴工装夹具，至少为两组，横向设置在检测仓内，用于放置长阶梯轴；

桁架机构，架设在检测仓上方，包括两组纵移传输架、一组横移传输架和竖向传输架，两组纵移传输架通过立架分别设置在检测仓左右两侧，所述横移传输架横向架设在两组纵移传输架之间，所述竖向传输架垂直于横移传输架方向并竖直固定在横移传输架上；

阶梯轴夹持机构，固定在竖向传输架的下端，包括旋转气缸、固定在旋转气缸上的两个夹持气缸和安装在两个夹持气缸上的阶梯轴夹持手。

2. 根据权利要求1所述的用于检测阶梯轴零件的桁架探伤设备总成，其特征在于：所述阶梯轴夹持手包括两根夹持杆，在两根夹持杆上滑动卡接有两个夹持块，两根夹持杆相互平行安装在夹持气缸上。

3. 根据权利要求2所述的用于检测阶梯轴零件的桁架探伤设备总成，其特征在于：所述阶梯轴工装夹具包括动力电机、支撑座、主转动轴、副转动轴、主齿轮、副齿轮和过渡齿轮，所述支撑座为两个，主转动轴和副转动轴相互平行且转动架设在两个支撑座之间，所述动力电机通过传动链安装在主转动轴上，所述主齿轮刚性套在主转动轴上，副齿轮刚性套在副转动轴上，所述过渡齿轮通过中间轴啮合在主齿轮和副齿轮之间。

4. 根据权利要求3所述的用于检测阶梯轴零件的桁架探伤设备总成，其特征在于：所述阶梯轴工装夹具在检测仓内设有三组，三组相互平行，并且，主转动轴和副转动轴均与横移传输架平行。

5. 根据权利要求1所述的用于检测阶梯轴零件的桁架探伤设备总成，其特征在于：该桁架探伤设备总成还包括设置在检测床右侧的进料机构，所述进料机构包括传输带体，传输带体上设有阶梯轴支撑架，阶梯轴支撑架的上平面设有若干等间距排列的凹槽。

6. 根据权利要求1所述的用于检测阶梯轴零件的桁架探伤设备总成，其特征在于：该桁架探伤设备总成还包括相互并排放置的合格品出料仓和次品出料仓，合格品出料仓和次品出料仓置于桁架机构下方的检测床右侧。

7. 根据权利要求1所述的用于检测阶梯轴零件的桁架探伤设备总成，其特征在于：所述伺服导轨模组包括两组Y向移动伺服模组、一组X向移动伺服模组和一组Z向移动伺服模组，两组Y向移动伺服模组分别固定在超声波检测床的左右两侧，且置于检测仓左右两侧，所述X向移动伺服模组横架在两组Y向移动伺服模组上，所述Z向移动伺服模组滑动安装在X向移动伺服模组上，所述检测探头安装在Z向移动伺服模组上。

用于检测阶梯轴零件的桁架探伤设备总成

技术领域

[0001] 本发明涉及超声波检测技术领域,具体涉及用于检测阶梯轴零件的桁架探伤设备总成。

背景技术

[0002] 阶梯轴通过连接两个零件,起到连接、支撑传递动力等一系列作用,在工作中,由于收到弯应力和冲击载荷,因此该零件应该具有足够的刚度、强度及韧性。阶梯轴在当今工业中的应用极为广泛,涵盖建筑、机械、制造、汽车、航空航天等诸多领域。针对其内部缺陷的检测,对评价工件质量、改进产品制造工艺、减小工业事故发生几率具有重要的意义。

[0003] 超声波在材料中传播距离长,是内部缺陷的主要检测手段之。当超声波进入阶梯轴工件时,如果存在缺陷超声波将会在该处发生反射,反射波被换能器接收后转换成电信号显示在荧光屏上。手工检测的缺点是效率太低且容易发生漏检和误检,考虑可以设计专用的机械扫描装置,对轴盘类工件进行扫查,由计算机进行数据处理,达到检测过程的自动化,这样既提高了检测效率,又提高了可靠性。

[0004] 目前应用于轴盘类工件的探伤装置其结构形式多为:(1)探头固定不动,工件一面转动一面前进;(2)探头旋转,工件直线前进这两种方式。但二者均对于非大批生产的直径大较重工件的适用性不强,这是因为大直径较重工件旋转和直线运动均需专门的大尺寸定位夹紧装置,并需提供相应的动力装置,所需设备费用成本高和占用车间场地多。另一方面,如探伤阶梯轴工件目前使用的扫查装置调节困难,灵活性差,并且检测完成后,还无法自动完成成品和次品的分料。

发明内容

[0005] 鉴于现有技术中存在的技术问题,本发明的目的在于提供用于检测阶梯轴零件的桁架探伤设备总成,该设备具备阶梯轴上料、超声波检测、阶梯轴下料的功能,还具备筛选检测后阶梯轴合格品和次品的功能,确保阶梯轴的整体质量。

[0006] 为了实现上述目的,本发明的技术方案如下:

[0007] 用于检测阶梯轴零件的桁架探伤设备总成,用于检测阶梯轴零件的桁架探伤设备总成,包括检测床、检测探头和检测仓,所述检测仓设计在检测床的平台上,所述检测探头通过伺服导轨模组悬挂于检测仓上方,

[0008] 以及:

[0009] 阶梯轴工装夹具,至少为两组,横向设置在检测仓内,用于放置长阶梯轴;

[0010] 桁架机构,架设在检测仓上方,包括两组纵移传输架、一组横移传输架和竖向传输架,两组纵移传输架通过立架分别设置在检测仓左右两侧,所述横移传输架横向架设在两组纵移传输架之间,所述竖向传输架垂直于横移传输架方向并竖直固定在横移传输架上;

[0011] 阶梯轴夹持机构,固定在竖向传输架的下端,包括旋转气缸、固定在旋转气缸上的两个夹持气缸和安装在两个夹持气缸上的阶梯轴夹持手。

[0012] 进一步限定,为了能同时夹持起未检测的阶梯轴和夹持起以及检测完成的阶梯轴,实现中间无间隙更换阶梯轴的检测目的,所述阶梯轴夹持手包括两根夹持杆,在两根夹持杆上滑动卡接有两个夹持块,两根夹持杆相互平行安装在夹持气缸上。

[0013] 进一步的,所述阶梯轴工装夹具包括动力电机、支撑座、主转动轴、副转动轴、主齿轮、副齿轮和过渡齿轮,所述支撑座为两个,主动轴和副转动轴相互平行且转动架设在两个支撑座之间,所述动力电机通过传动链安装在主转动轴上,所述主齿轮刚性套在主转动轴上,副齿轮刚性套在副转动轴上,所述过渡齿轮通过中间轴啮合在主齿轮和副齿轮之间。

[0014] 为了提高效率,且配合阶梯轴夹持手的使用,所述阶梯轴工装夹具在检测仓内设有三组,三组相互平行,并且,主转动轴和副转动轴均与横移传输架平行。

[0015] 更进一步的,该桁架探伤设备总成还包括设置在检测床右侧的进料机构,所述进料机构包括传输带体,传输带体上设有阶梯轴支撑架,阶梯轴支撑架的上平面设有若干等间距排列的凹槽。

[0016] 为了保证在下料时区分开阶梯轴的合格品和次品,该桁架探伤设备总成还包括相互并排放置的合格品出料仓和次品出料仓,合格品出料仓和次品出料仓置于桁架机构下方的检测床右侧。

[0017] 本发明与现有技术相比的有益效果是:由于设计了伺服导轨模组,检测探头可以在X、Y、Z三维界面移动来接触探伤下方的阶梯轴,灵活性高;又设计了阶梯轴工装夹具,阶梯轴工装夹具能够带动阶梯轴在原地绕着其中心轴做自转运动,配合检测探头的移动,使得阶梯轴的全身能够接收检测,两者在检测时都相互运动,两者配和,能够完全探测到阶梯轴内部的损伤,确保阶梯轴整体的质量,相对于现有技术中人工手动检测来说,本设计既省力、检测又更全面,自动化式的检测又提高了检测速率,提高了工作效率。

附图说明

[0018] 图1为本发明的主视结构示意图;

[0019] 图2为本发明的立体结构示意图;

[0020] 图3为本发明阶梯轴夹持机构的立体结构示意图;

[0021] 图4为本发明阶梯轴工装夹具的俯视结构示意图。

具体实施方式

[0022] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合附图和具体实施例进一步阐述本发明。

[0023] 如图1、图2、图3、图4所示的用于检测阶梯轴零件的桁架探伤设备总成,包括检测床1、检测探头2和检测仓3,所述检测仓3设计在检测床1的平台上,所述检测探头2通过伺服导轨模组悬挂于检测仓3上方,伺服导轨模组包括两组Y向移动伺服模组4、一组X向移动伺服模组5和一组Z向移动伺服模组6,两组Y向移动伺服模组4分别固定在超声波检测床1的左右两侧,且置于检测仓3左右两侧,所述X向移动伺服模组5横架在两组Y向移动伺服模组4上,所述Z向移动伺服模组6滑动安装在X向移动伺服模组5上,所述检测探头2安装在Z向移动伺服模组6的下端。

[0024] 需要说明的是,Y向移动伺服模组4、X向移动伺服模组5和Z向移动伺服模组6均为

现有技术,具体可参考申请号为201910703233.0的发明专利“基于视觉系统的气门自动摆盘设备”,都是由伺服电机带动直线导轨组在铝型材内来回呈直线移动,可根据控制系统的控制停留在任意位置,定位精确,这样检测探头在探测时,根据下方的阶梯轴位置随意的在X、Y、Z三维方向定位,完成阶梯轴7任意位置的探伤检测。

[0025] 桁架探伤设备总成还包括阶梯轴工装夹具8、桁架机构9和阶梯轴夹持机构10,具体的:

[0026] 阶梯轴工装夹具8横向设置在检测仓3内,用于放置长阶梯轴7。所述阶梯轴工装夹具8包括动力电机80、支撑座81、主转动轴82、副转动轴83、主齿轮84、副齿轮85和过渡齿轮86,所述支撑座81为两个,主转动轴82和副转动轴83相互平行且转动着架设在两个支撑座81之间,所述动力电机80通过传动链安装在主转动轴82上,所述主齿轮84刚性套在主转动轴82上,副齿轮85刚性套在副转动轴83上,所述过渡齿轮86通过中间轴啮合在主齿轮84和副齿轮85之间。优选的,在本实施例中,所述阶梯轴工装夹具8在检测仓3内设有三组,三组相互平行,并且,主转动轴82和副转动轴83均与横移传输架平行。在检测探头2来回移动检测阶梯轴7时,阶梯轴7要同时转动,从而配合探伤检测,才能确保阶梯轴7的每个角落均被检测到,那么阶梯轴工装夹具8的设计就是确保阶梯轴7转动起来,由动力电机80带动主转动轴82转动,配以主齿轮84、副齿轮85和过渡齿轮86的传动,副转动轴83保持着与主转动轴82同步的转动,往同一个方向转动就能使得放置在两者之间的阶梯轴7在原地自转,自转时配合检测探头2,完成整个探伤检测。

[0027] 桁架机构9架设在检测仓3上方,包括两组纵移传输架90、一组横移传输架91和竖向传输架92,两组纵移传输架90通过立架分别设置在检测仓3左右两侧,所述横移传输架91横向架设在两组纵移传输架90之间,所述竖向传输架92垂直于横移传输架91方向并竖直固定在横移传输架91上;纵移传输架90、横移传输架91和竖向传输架92也是现有技术,由伺服电机驱动直线导轨组移动的,其移动原理同理伺服导轨模组,上述所说的伺服导轨模组是带动检测探头2来回移动,主要负责探伤检测的,而桁架机构9架设得比伺服导轨模组更高,主要是负责阶梯轴7的上下料,在X、Y、Z三个面内移动,将阶梯轴7转运至阶梯轴工装夹具8,又负责将检测完的阶梯轴7转运出检测仓外,分工合作,达成自动化上料、检测、下料的目的。

[0028] 阶梯轴夹持机构10,固定在竖向传输架92的下端,包括旋转气缸101、固定在旋转气缸101上的两个夹持气缸102和安装在两个夹持气缸102上的阶梯轴夹持手103。为了能同时夹持起未检测的阶梯轴7和夹持起已经检测完成的阶梯轴7,实现中间无间隙更换阶梯轴7的检测目的,所述阶梯轴夹持手103包括两根夹持杆104,在两根夹持杆104上滑动卡接有两个夹持块105,两根夹持杆104相互平行安装在夹持气缸102上。夹持块105卡接在夹持杆104上能够来回移动,以适用不同长度的阶梯轴7,旋转气缸101每转动90°,便能同时利用两个阶梯轴夹持手103夹持起两个阶梯轴7,配合桁架机构9的机动性,每次桁架机构9机动一次便能放下一个待检测的阶梯轴7,同时在同一组阶梯轴工装夹具8上夹持起已经检测完的阶梯轴7,这样的设计,节约工序,节省时间,缩短上下料的交换时间,使得检测探头无间隙的完成每个阶梯轴7的检测。

[0029] 更有选的,该桁架探伤设备总成还包括设置在检测床3右侧的进料机构11,所述进料机构11包括传输带体,传输带体上设有阶梯轴支撑架,阶梯轴支撑架的上平面设有若干

等间距排列的凹槽,用于排列放置多根阶梯轴7。

[0030] 为了保证在下料时区分开阶梯轴7的合格品和次品,该桁架探伤设备总成还包括相互并排放置的合格品出料仓12和次品出料仓13,合格品出料仓12和次品出料仓13置于桁架机构9下方的检测床3右侧。合格品出料仓12和次品出料仓13均为橡胶传输带。

[0031] 在具体实施时,工人将阶梯轴7摆放在进料机构11上,阶梯轴夹持机构10在桁架机构9的带动下移动至进料机构11上方,夹持起阶梯轴,在移动至检测仓上方,将阶梯轴放置在阶梯轴工装夹具8上,因为有三组阶梯轴工装夹具8,所以该设备根据顺序挨个放置阶梯轴,并且配合检测探头2检测的顺序,将已经检测完成的阶梯轴夹持出,根据检测结果将其放置在合格品出料仓12或次品出料仓13上。

[0032] 检测时,检测仓3内需灌足够的液体,淹没阶梯轴7,检测探头2在液体中进行探伤检测,因为有三组阶梯轴工装夹具8可以用来放置三个阶梯轴7,Y向移动伺服模组4、X向移动伺服模组5和Z向移动伺服模组6三者配合移动,不断的移动、提起、下降来按顺序检测三个阶梯轴,每检测完一个阶梯轴7,桁架机构9就移动至该位置,驱动阶梯轴夹持机构10夹持起检测完成的阶梯轴,并同时在该位置放置一个新的阶梯轴7,在控制系统的配合下,有序的完成上料、检测、更换阶梯轴和阶梯轴的下料。

[0033] 以上对本发明提供的用于检测阶梯轴零件的桁架探伤设备总成进行了详细介绍。具体实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

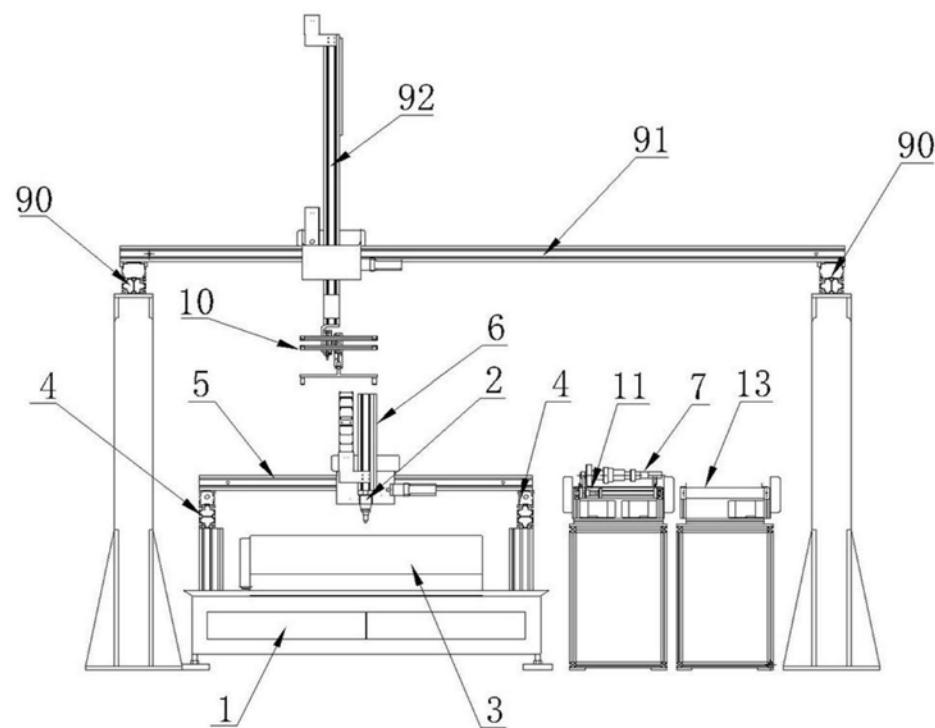


图1

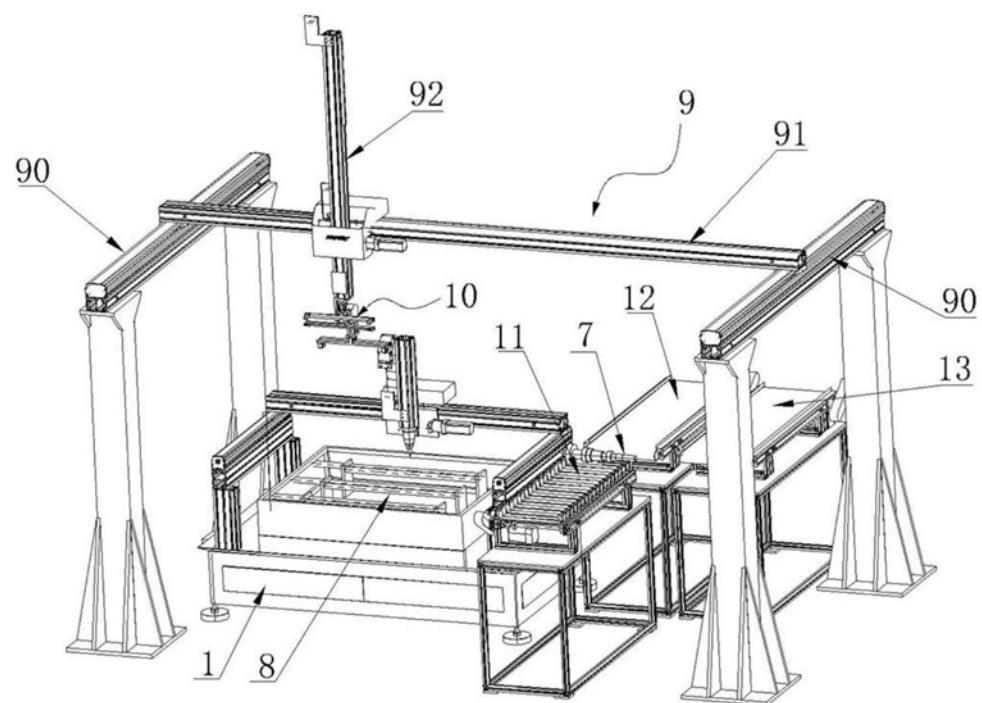


图2

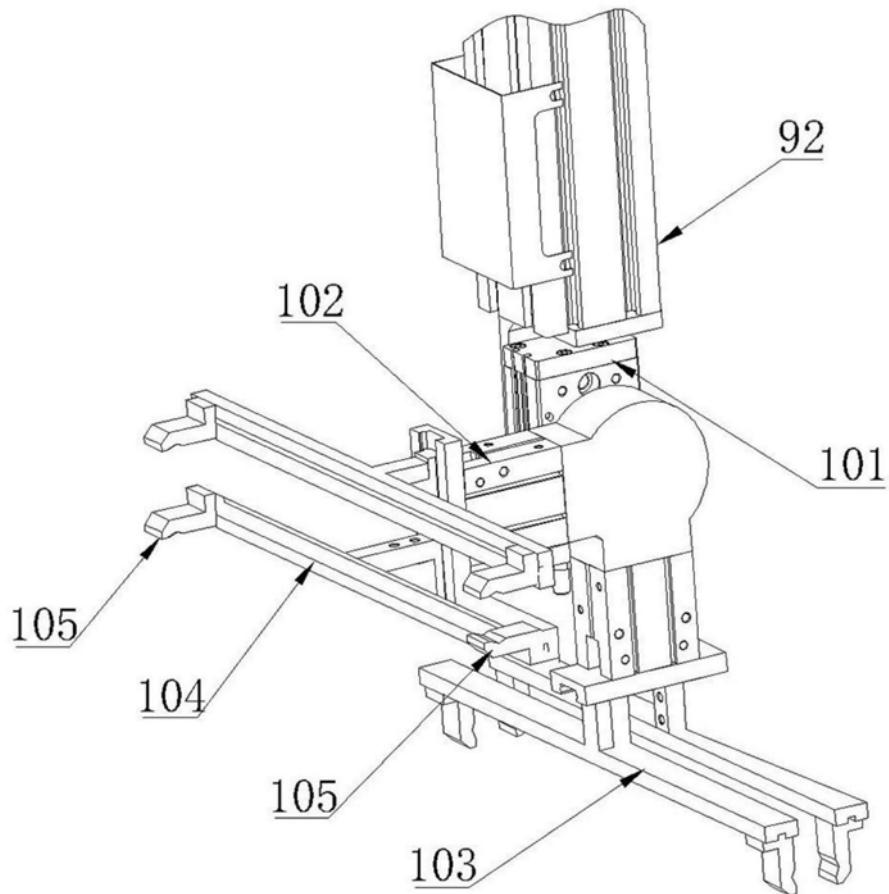


图3

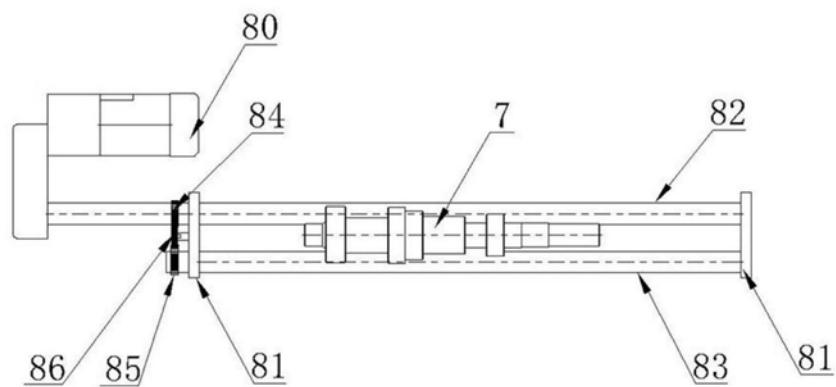


图4