



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208026213 U

(45)授权公告日 2018.10.30

(21)申请号 201820570659.4

(22)申请日 2018.04.20

(73)专利权人 华中科技大学

地址 430074 湖北省武汉市洪山区珞喻路
1037号

(72)发明人 胡友民 熊唐程 周浩淼

(74)专利代理机构 华中科技大学专利中心

42201

代理人 张彩锦 曹葆青

(51)Int.Cl.

G01B 7/31(2006.01)

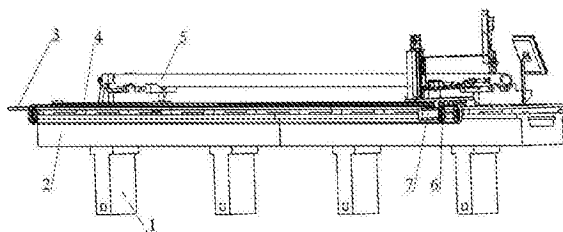
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种圆柱体零件表面直线度检测装置

(57)摘要

本实用新型属于直线度检测装置领域,并具体公开了一种圆柱体零件表面直线度检测装置,包括支承底座模块、零件支承模块和测量模块,支承底座模块包括依次设置的底座、轨道和钢板;零件支承模块包括零件夹持组件和零件移动组件,零件夹持组件用于实现零件的夹持与旋转,零件移动组件用于实现零件的上下运动;测量模块包括测量组件和移动组件,测量组件包括竖直布置的传感器和安装在传感器移动支架上的升降气缸,传感器移动支架上设置有水平布置的传感器及水平气缸;移动组件包括直线导轨及与测量台底板,测量台底板上设置有直线模组。本实用新型可实现多种尺寸的大型圆柱体零件直线度的测量,具有结构简单,检测方便,适用性广等优点。



1. 一种圆柱体零件表面直线度检测装置,其特征在于,包括支承底座模块、零件支承模块和测量模块,其中:

所述支承底座模块包括底座(1)、轨道(2)和钢板(3),所述轨道(2)设于底座(1)的上方,所述钢板(3)通过钢板垫块(4)设于所述轨道(2)的上方;

所述零件支承模块包括零件夹持组件和零件移动组件,所述零件夹持组件包括支座(21)、旋转电机(22)和夹持单元,所述支座(21)设置在所述钢板(3)上,所述旋转电机(22)安装在所述支座(21)上,并与所述夹持单元相连,该夹持单元用于夹持待检测零件的端部;所述零件移动组件包括V型块(28)和支承气缸(29),所述V型块(28)设于待检测零件的下方,并与所述支承气缸(29)相连,所述支承气缸(29)设于所述钢板(3)上;

所述测量模块包括测量组件和移动组件,所述测量组件包括竖直布置的传感器和用于驱动传感器上下运动的升降气缸(12),所述升降气缸(12)安装在传感器移动支架(15)上,该传感器移动支架(15)上还设置有水平布置的传感器以及用于驱动传感器水平运动的水平气缸;所述移动组件包括设置在所述钢板(3)上的直线导轨(33)以及与该直线导轨(33)滑动配合的测量台底板(18),所述测量台底板(18)上设置有直线模组(16),该直线模组(16)与所述传感器移动支架(15)相连。

2. 如权利要求1所述的圆柱体零件表面直线度检测装置,其特征在于,所述夹持单元包括左右掌连接件(24)、第一夹具手(25)和第二夹具手(27),所述左右掌连接件(24)与所述旋转电机(22)相连,所述第一夹具手(25)通过第一连接件(23)设于左右掌连接件(24)的一侧,所述第二夹具手(27)通过第二连接件(26)设于左右掌连接件(24)的另一侧,该第一夹具手(25)和第二夹具手(27)之间的距离可调。

3. 如权利要求1所述的圆柱体零件表面直线度检测装置,其特征在于,待检测零件下方还设置有支撑组件,该支撑组件包括设于钢板(3)上的支撑件(32)和设于支撑件(32)上的轴承(31)。

4. 如权利要求1所述的圆柱体零件表面直线度检测装置,其特征在于,竖直布置的传感器设置有多个,多个竖直布置的传感器通过传感器夹持柄(10)夹持,传感器夹持柄(10)通过接头(11)与升降气缸(12)相连。

5. 如权利要求1所述的圆柱体零件表面直线度检测装置,其特征在于,水平布置的传感器设置有多个,多个水平布置的传感器通过传感器夹持柄夹持,传感器夹持柄通过接头与水平气缸相连。

一种圆柱体零件表面直线度检测装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于直线度检测装置领域,更具体地,涉及一种圆柱体零件表面直线度检测装置。

背景技术

[0002] 活塞杆是一个运动频繁、且技术要求高的运动部件,它的加工质量的好坏直接影响整个机器的使用寿命和可靠性,所以在加工后需要进行质量检测,尤其是直线度的检测。

[0003] 目前的直线度测量方法有反向法,移位法(比如说移动中使用偏角罗盘),多测头法,光隙法,节距法,打表法,两弦定心法,三坐标法,平晶干涉法,激光准直仪法,双频激光干涉法等。这些方法各有特点,比如反向法和移位法需要对被测零件进行两次测量并且需要移动位置,对于大长轴来说比较费时费力;两弦定心法只适用于孔类特征;三坐标法又对环境要求太高。各种直线度测量方法各自存在一定的局限性,机械类的测量手段抗干扰能力强,成本低,适合在线检测,但是需克服的困难在于测量精度不高,现场高精度导轨不容易铺设;光学类的测量手段,如使用激光传感器,测量精度高,易于组建,但是抗干扰能力差,受环境影响大,不适合在线检测,而且成本过高。

[0004] 因此,需研究设计一种直线度检测装置,以实现圆柱体表面直线度的在线的高精度、自动化检测。

实用新型内容

[0005] 针对现有技术的以上缺陷或改进需求,本实用新型提供了一种圆柱体零件表面直线度检测装置,其通过对关键组件支承底座模块、零件支承模块和测量模块的结构及其具体布置方式的研究和设计,获得了可对多种尺寸的大型圆柱体零件进行测量的检测装置,具有结构简单,检测方便,自动化程度高,适用性广等优点。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型提出了一种圆柱体零件表面直线度检测装置,其包括支承底座模块、零件支承模块和测量模块,其中:

[0007] 所述支承底座模块包括底座、轨道和钢板,所述轨道设于底座的上方,所述钢板通过钢板垫块设于所述轨道的上方;

[0008] 所述零件支承模块包括零件夹持组件和零件移动组件,所述零件夹持组件包括支座、旋转电机和夹持单元,所述支座设置在所述钢板上,所述旋转电机安装在所述支座上,并与所述夹持单元相连,该夹持单元用于夹持待检测零件的端部;所述零件移动组件包括V型块和支承气缸,所述V型块设于待检测零件的下方,并与所述支承气缸相连,所述支承气缸设于所述钢板上;

[0009] 所述测量模块包括测量组件和移动组件,所述测量组件包括竖直布置的传感器和用于驱动传感器上下运动的升降气缸,所述升降气缸安装在传感器移动支架上,该传感器移动支架上还设置有水平布置的传感器以及用于驱动传感器水平运动的水平气缸;所述移动组件包括设置在所述钢板上的直线导轨以及与该直线导轨滑动配合的测量台底板,所述

测量台底板上设置有直线模组,该直线模组与所述传感器移动支架相连。

[0010] 作为进一步优选的,所述夹持单元包括左右掌连接件、第一夹具手和第二夹具手,所述左右掌连接件与所述旋转电机相连,所述第一夹具手通过第一连接件设于左右掌连接件的一侧,所述第二夹具手通过第二连接件设于左右掌连接件的另一侧,该第一夹具手和第二夹具手之间的距离可调。

[0011] 作为进一步优选的,待检测零件下方还设置有支撑组件,该支撑组件包括设于钢板上的支撑件和设于支撑件上的轴承。

[0012] 作为进一步优选的,竖直布置的传感器设置有多个,多个竖直布置的传感器通过传感器夹持柄夹持,传感器夹持柄通过接头与升降气缸相连。

[0013] 作为进一步优选的,水平布置的传感器设置有多个,多个水平布置的传感器通过传感器夹持柄夹持,传感器夹持柄通过接头与水平气缸相连。

[0014] 总体而言,通过本实用新型所构思的以上技术方案与现有技术相比,主要具备以下的技术优点:

[0015] 1. 本实用新型能够实现待测零件直线度的在位测量,测量过程自动化,测量装置支持多种测量方式,可以兼容多种不同尺寸的大型圆柱体零件,适用性广。

[0016] 2. 本实用新型根据待测零件的外径通过线性模组预先调整位移传感器的大致位置,然后由气缸将位移传感器向待测零件进行小位移的推动,使传感器的探头预压在待测零件上,实现大型圆柱体零件直线度的高精度测量。

[0017] 3. 本实用新型的钢板上安装有包括V型块的零件移动组件以及零件夹持组件,通过可上下移动的V型块实现工厂生产流水线中待测零件在位测量的自动化上下料,将待测零件放置在V型块上或将测量完毕的零件从V型块移开,而安装于待测零件端部的零件夹持组件可带动零件旋转,以改变传感器所测量的母线。

附图说明

[0018] 图1为本实用新型实施例提供的一种圆柱体零件表面直线度检测装置的结构示意图;

[0019] 图2为本实用新型实施例提供的测量模块的结构示意图;

[0020] 图3为本实用新型实施例提供的零件支承模块的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。此外,下面所描述的本实用新型各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0022] 如图1-3所示,本实用新型实施例提供的一种圆柱体零件表面直线度检测装置,包括支承底座模块、零件支承模块和测量模块,其中,支承底座模块是检测装置的支撑主体,用于实现零件支承模块和测量模块的支撑,零件支承模块用于实现零件的夹持与调整,测量模块用于实现零件直线度的测量。通过上述各个模块的相互配合,可实现对多种尺寸的大型圆柱体零件直线度的测量,具有结构简单,检测方便,自动化程度高,适用性广等优点。

[0023] 如图1所示,支承底座模块包括底座1、轨道2和钢板3,其中,轨道2设于底座1的上方,通过底座可将整个检测装置至于地面基础,钢板3通过钢板垫块4设于轨道2的上方。其中,底座设置有四块,钢板垫块设置有12块,钢板设置有3块,四块底座撑起车床架构,安装在这上面的有12块支撑块,而三块长钢板则铺在这12块支撑块上,从而构成其他零部件组装和依托的平台。支承底座模块结构简单,可以使用旧机床改造完成,减少装备搭建成本和难度。

[0024] 如图2-3所示,零件支承模块包括零件夹持组件和零件移动组件,其中,零件夹持组件包括支座21、旋转电机22和夹持单元,支座21设置在钢板3上,旋转电机22安装在支座21上,并与夹持单元相连,可带动夹持单元旋转,该夹持单元用于夹紧待检测零件的端部,通过旋转电机的旋转可带动待检测零件旋转一定角度;零件移动组件设于待检测零件的下方,其包括V型块28和支承气缸29,V型块28设于待检测零件的下方,并与支承气缸29相连,支承气缸29设于钢板3上,通过支承气缸29的上下运动带动V型块28上下运动,进而带动上方的待检测零件上下运动。其中,零件的移动组件优选设置有两组,两组能上下移动的V型块可实现工厂生产流水线中在位测量的自动化辅助上下料,将待测零件放置在V型块上或将测量完毕的零件从V型块移开,安装于整个测量装置尾部的夹持组件可以改变传感器所测量的母线。具体的,支承气缸29也可穿过钢板设置在轨道2上,该支承气缸29通过气缸支撑滑板30设置在轨道2上。

[0025] 如图3所示,夹持单元包括左右掌连接件24、第一夹具手25和第二夹具手27,左右掌连接件24与旋转电机22相连,第一夹具手25通过第一连接件23设于左右掌连接件24的一侧,例如图3中的左侧,第二夹具手27通过第二连接件26设于左右掌连接件24的另一侧,例如图3中的右侧,该第一夹具手25和第二夹具手27之间的距离可调,具体调节方式可采用现有的调节机构进行调节,其为现有技术,在此不赘述。该夹持单元设于待检测零件的一端,其中通过第一夹具手25和第二夹具手27实现待检测零件的夹持,通过调节第一夹具手25和第二夹具手27之间的距离,可调节零件的夹紧力,当用第一夹具手25和第二夹具手27夹紧零件后,通过旋转电机带动左右掌连接件24旋转,进而带动第一夹具手25和第二夹具手27旋转,从而带动待检测零件旋转所需的角速度。

[0026] 如图3所示,待检测零件下方还设置有支撑组件,该支撑组件包括设于钢板3上的支撑件32和设于支撑件32上的轴承31,通过轴承实现待检测零件的支撑。

[0027] 如图2所示,测量模块包括测量组件和移动组件,其中,测量组件包括竖直布置的传感器14和用于驱动传感器上下运动的升降气缸12,该竖直布置的传感器用于测量零件上表面母线的直线度,该传感器上设置有与零件接触的探头9,升降气缸12安装在传感器移动支架15上,该传感器移动支架15上还设置有水平布置的传感器以及用于驱动传感器水平运动的水平气缸,该水平布置的传感器用于测量零件侧面母线的直线度,其上设置有与零件接触的探头9;移动组件包括设置在钢板3上的直线导轨33以及与该直线导轨33滑动配合的测量台底板18,测量台底板18上设置有直线模组16,该直线模组16与传感器移动支架15相连,直线模组16具体通过直线模组支撑立板17设置在测量台底板18上,具体的测量台底板18下方设置有直线导轨滑块20,该直线导轨滑块20与直线导轨33滑动配合。其中,通过移动组件可实现传感器(包括水平布置和竖直布置的所有传感器)水平位置的调节,并带动传感器沿着待测零件的表面水平移动,通过直线模组16可实现传感器(包括水平布置和竖直布

置的所有传感器) 竖直位置的调整, 并通过升降气缸和水平气缸实现对应传感器位置的精确调整, 使传感器与零件接触, 通过直线模组结合气缸可以让传感器探头最终能接触到不同尺寸的零件并进行测量。进一步的, 直线导轨33两端由直线导轨限位座34限位。

[0028] 具体的, 竖直布置的传感器设置有多个, 多个竖直布置的传感器通过传感器夹持柄10夹持, 传感器夹持柄10通过接头11与升降气缸12相连, 升降气缸12通过气缸支撑13与传感器移动支架15相连。水平布置的传感器设置有多个, 多个水平布置的传感器通过传感器夹持柄夹持, 传感器夹持柄通过接头与水平气缸相连。进一步的, 传感器夹持柄包含多个传感器的装夹孔, 可以根据实际需要选择使用不同数量的传感器。优选的, 水平布置和竖直布置的传感器均为机械接触式传感器, 具体选用微米级的机械位移传感器, 相比激光传感器可避免工厂环境空气中粉尘对测量精度的影响, 并可将误差控制在 $250\mu\text{m}/7\text{m}$ (全长) 和 $30\mu\text{m}/100\text{mm}$ 。

[0029] 进一步的, 测量台底板18通过测量台移动模块实现沿直线导轨33的水平滑动, 该测量台移动模块包括依次设置的主动轮6、第一从动轮、第二从动轮以及套装主动轮、第一从动轮和第二从动轮上的同步带35, 其中主动轮和第二从动轮安装在轨道2的侧面, 而第一从动轮安装在测量台底板18上, 主动轮6与步进电机7相连, 通过步进电机7带动主动轮转动, 进而带动两个从动轮转动, 从而带动测量台向指定方向运动, 具体的, 主动轮与第二从动轮之间的距离大于 7m 。利用传动平稳并且有过载保护功能的同步带轮来进行长度达到 7m 以上的传动, 主动轮转动时通过同步带带动第二从动轮转动, 同时也会带动至于其中的第一从动轮转动, 从而使测量平台沿着平行于待测零件母线的直线导轨运动。

[0030] 具体的, 测量台底板18上还设置有PSD传感器19, 可实现测量台底板位移的测量。更为具体的, 钢板3下方的轨道2边沿设有刻度标尺, 可以实现对传感器的大致定位, 便于后期的装卸、移动测量平台后找准初始测量位置。

[0031] 为了便于传感器采集数据的实时显示与监控, 检测装置还设置有数据监控模块, 该数据监控模块具体为安装在钢板3上的工控机8, 工控机与所有传感器相连, 实时监测和记录各位移传感器的数值并显示在屏幕上, 计算直线度并判断是否合格, 对于直线度可采用现有的任一方法进行计算, 其为现有技术, 在此不赘述, 而测量到的数据也会存储在工控机硬盘中便于后续分析, 积累足量的生产数据后还能够进行大数据分析从而确定精度最高的生产方式。

[0032] 下面对本实用新型的检测装置的工作过程进行简要说明。

[0033] 按照图1所示, 将本实用新型所设计的钢板3由钢板垫块4支撑住, 并在钢板3上面一端放置工控机8; 钢板3上放置直线导轨33并用直线导轨限位座34放置在其两端将其固定住, 直线导轨33与直线导轨滑块20配合使测量模块移动限定在直线上, 由置于钢板一侧的同步带轮6绷紧同步带35, 工作中由步进电机7驱动测量模块沿着直线导轨33移动; 为了测量待测零件5时更加平稳, 由支承气缸29驱动上下运动的V型块28进行上载和卸载, 测量过程中待测零件5放置在支撑件32上, 由轴承31支承; 在直线导轨滑块20上放置承载测量零件的测量台底板18, 其一端安装直线模组16并由直线模组支撑立板17固定, 传感器移动支架15的上下运动由直线模组16驱动, 传感器移动支架15上安装有两组测量用装置, 即水平布置的传感器和竖直布置的传感器, 传感器在沿直线导轨运动过程中对待测零件母线进行测量, 并将测量到的数值动态显示于工控机8上, 测量完毕通过工控机自动计算直线度。

[0034] 本实用新型填补了大型圆柱体零件直线度的自动化测量装置的空白,兼容多种不同尺寸的大型圆柱体零件,可以在工厂环境下进行在位测量,不使用激光传感器从而避免了工厂环境空气中粉尘对测量精度的影响,又同时还可以利用自动化器械对待测零件进行上下料操作,进而使装置可以应用在生产流水线中,器械也可以对待测零件进行旋转操作,进而可以测量同一零件多条母线,同时夹持装置可以放置多个传感器,所以支持多种实验数据处理方案,最终仪器测量得到的数据能够被记录、存储、查验、分析,多传感器、多尺寸兼容的自动化式测量装置可以更好地满足不同工厂的实际需求,解放劳动力,提高生产线总体的检测效率。

[0035] 本领域的技术人员容易理解,以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

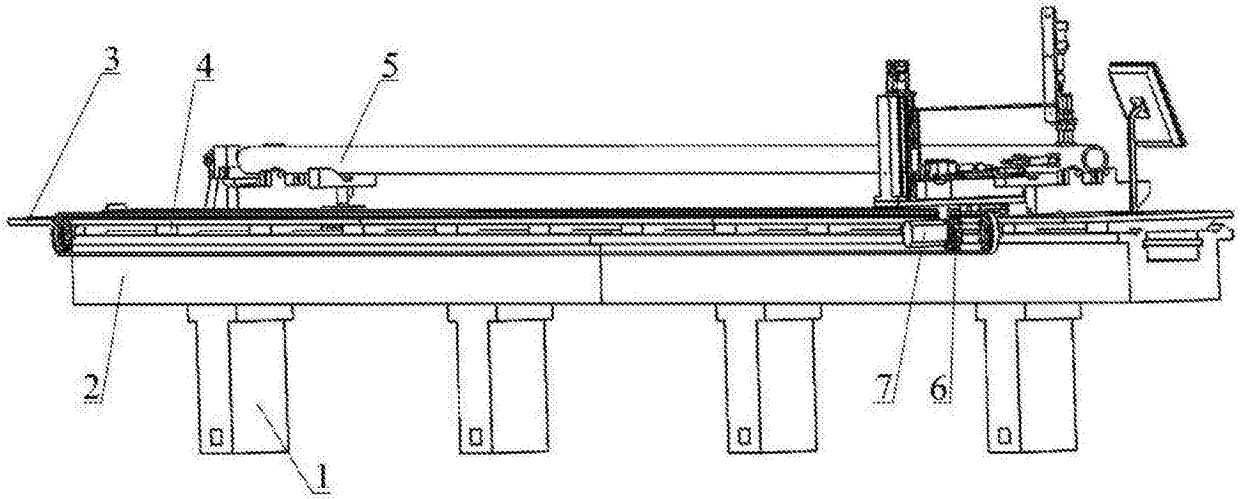


图1

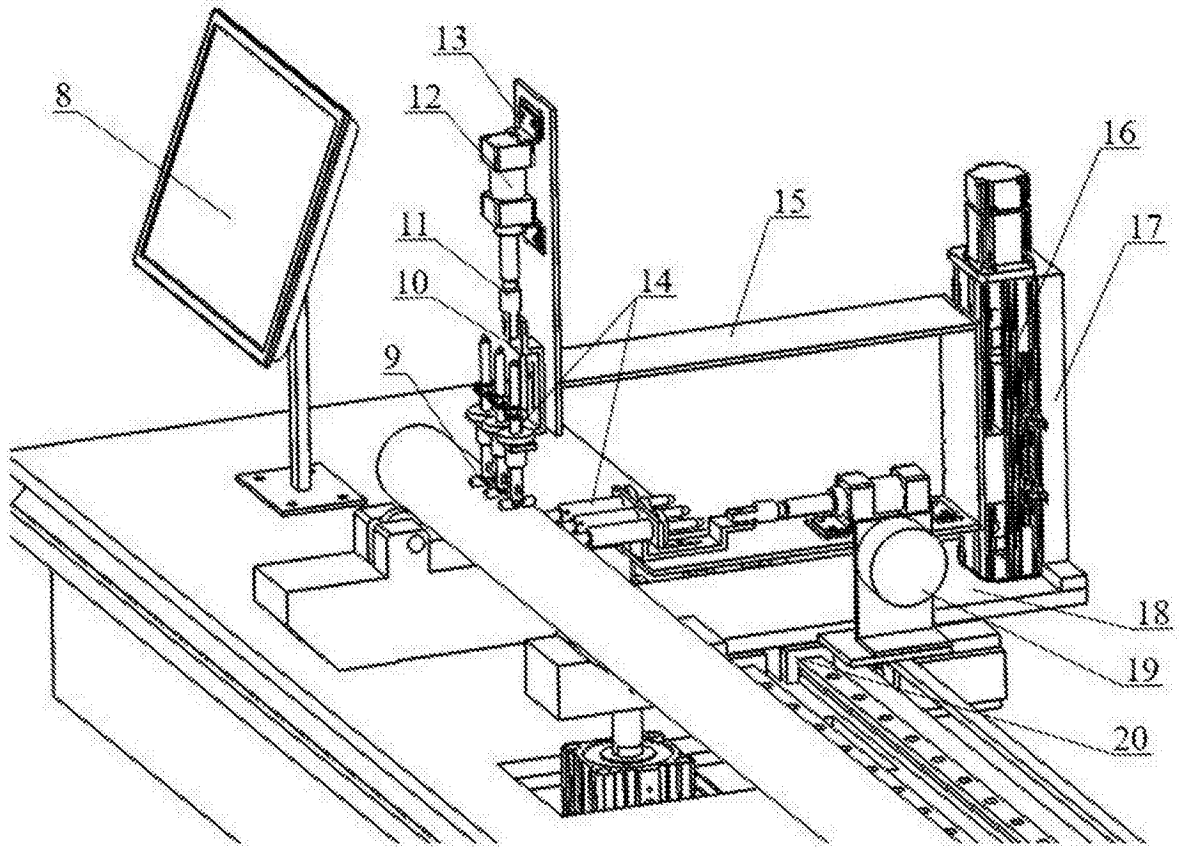


图2

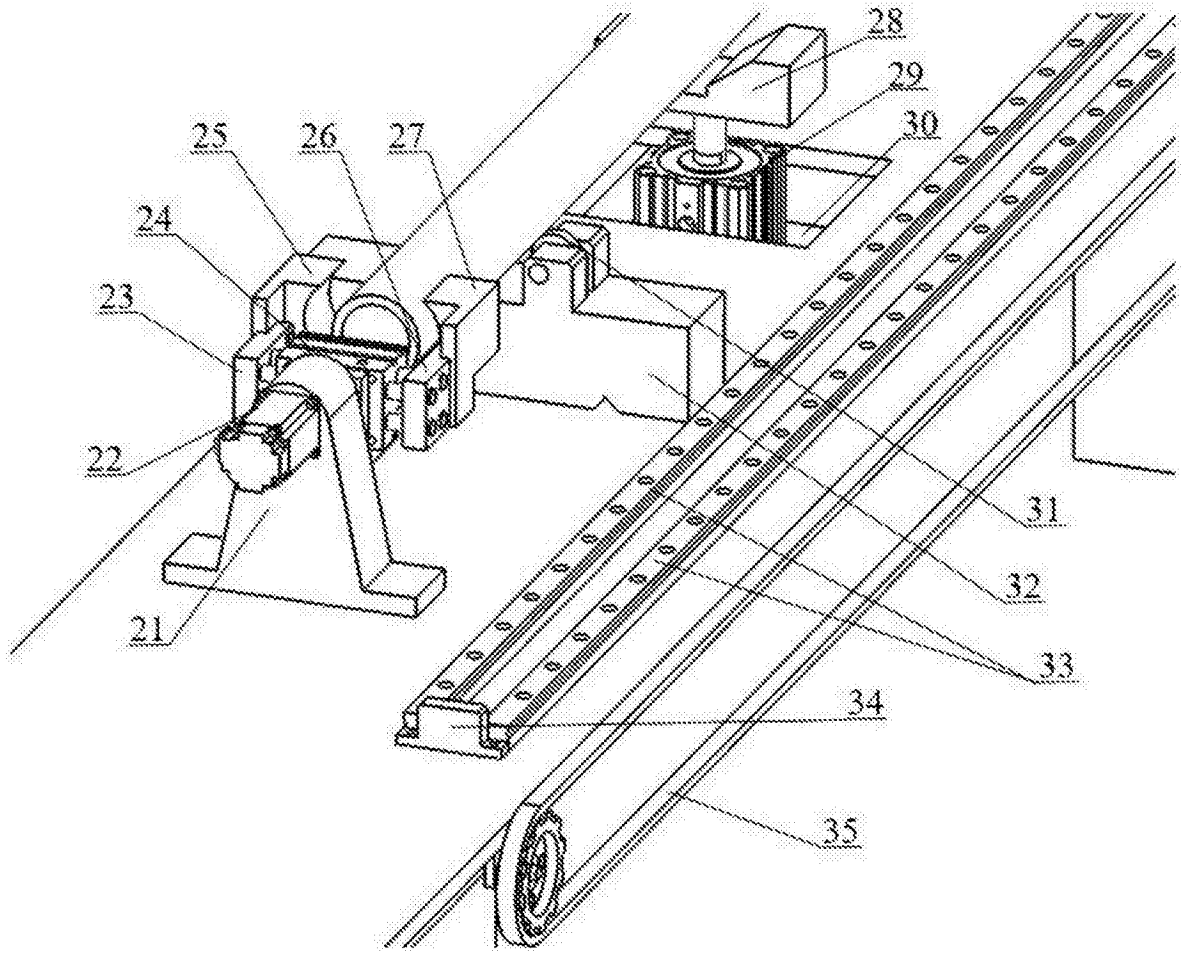


图3