



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109048068 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(21)申请号 201811100490.7

(22)申请日 2018.09.20

(71)申请人 孟凡森

地址 261200 山东省潍坊市坊子区黄旗堡
街道办事处乙甲村

(72)发明人 孟凡森

(51)Int. Cl.

B23K 26/352(2014.01)

B23K 26/70(2014.01)

B23K 26/08(2014.01)

B23K 37/04(2006.01)

B08B 7/00(2006.01)

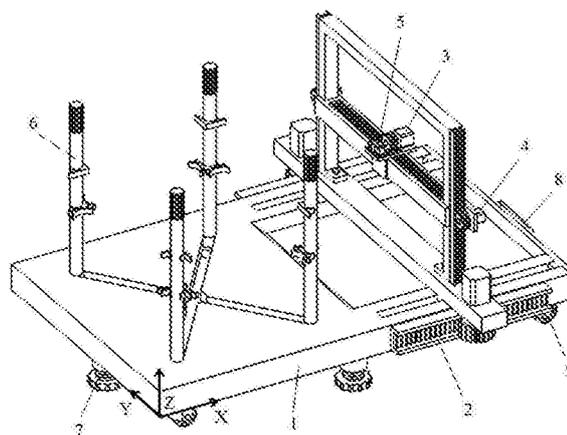
权利要求书3页 说明书10页 附图13页

(54)发明名称

一种便于移动的激光清洗设备

(57)摘要

本发明涉及一种激光清洗设备,尤其是一种便于移动的激光清洗设备,属于激光清洗技术领域。包括支撑机构、X轴运动机构、Y轴运动机构、Z轴运动机构、激光清洗器、夹持机构、调节机构、挡板、万向轮;本发明的控制系统通过分析激光清洗前的图像自动确定清洗路径,可有效提高工作效率;通过分析激光清洗后的图像对清洗结果进行判断,若清洗结果不合格则再进行一次清洗任务,直至合格为止,确保得到理想的清洗效果,清洗效果好。控制系统根据清洗路径自动控制第一驱动电机、第二驱动电机、第三驱动电机协调运动来分别驱动X轴运动机构、Y轴运动机构、Z轴运动机构的直线运动来带动激光清洗器的激光清洗头完成清洗任务。



1. 一种便于移动的激光清洗设备,其特征在于:包括支撑机构、X轴运动机构、Y轴运动机构、Z轴运动机构、激光清洗器、夹持机构、调节机构、挡板、万向轮;所述支撑机构包括底板、支撑套管、第一滑槽、矩形槽、第二滑槽、圆形凹槽,所述底板为矩形板状结构,其上端面设置有一个用于安装滑动机构的第二滑槽、两个平行设置的用于安装水平移动横梁的第一滑槽以及设置于两个第一滑槽之间用于降低水平移动横梁与底板之间摩擦力的矩形槽,所述底板下端面设置有四个用于安装调节机构的支撑套管,所述第二滑槽由两个相交的跑道形凹槽组成,且两个跑道形凹槽形状、尺寸均相同,所述跑道形凹槽由上凹槽与下凹槽组成,所述上凹槽的形状与下凹槽相同,上凹槽的尺寸小于下凹槽,其中,在两个跑道形凹槽的交汇处设置有一个用于安装及拆卸夹持机构的圆形凹槽,所述圆形凹槽的深度与第二滑槽深度相同,且圆形凹槽的直径大于圆柱滑动头的直径,所述第一滑槽的横截面为T字形。所述X轴运动机构包括第一驱动电机、水平移动横梁、第一齿轮、第一齿条,所述第一驱动电机为步进电机且固定安装在水平移动横梁上,所述第一驱动电机的输出端穿过水平移动横梁的第一通孔与第一齿轮通过键连接,所述第一齿轮与第一齿条相互啮合,所述第一齿条固定安装在支撑机构的底板上,所述水平移动横梁滑动安装在支撑机构的第一滑槽内,所述第一齿轮通过与第一齿条的啮合运动带动水平移动横梁在第一滑槽内滑动,进而实现激光清洗器沿X轴方向运动。所述Y轴运动机构包括第二驱动电机、移动滑块、第二齿轮、第二齿条,所述第二驱动电机为步进电机且固定安装在移动滑块上,所述移动滑块滑动安装在竖直移动横梁上,所述第二驱动电机与第二齿轮通过键连接,所述第二齿轮穿过移动滑块的矩形通孔与第二齿条相互啮合,所述第二齿条安装在竖直移动横梁的矩形安装槽内,所述第二齿轮通过与第二齿条的啮合运动带动移动滑块在竖直移动横梁上滑动,进而实现激光清洗器沿Y轴方向运动。所述Z轴运动机构包括第三驱动电机、竖直移动横梁、第三齿轮、第三齿条、支撑架、支架螺钉,所述第三驱动电机为步进电机且固定安装在竖直移动横梁上,所述第三驱动电机的输出端穿过竖直移动横梁的第二通孔与第三齿轮通过键连接,所述第三齿轮与第三齿条相互啮合,所述第三齿条固定安装在支撑架上,所述竖直移动横梁滑动安装在支撑架上,所述支撑架通过支架螺钉固定安装在X轴运动机构的水平移动横梁上,所述第三齿轮通过与第三齿条的啮合运动带动竖直移动横梁在支撑架上滑动,进而实现激光清洗器沿Z轴方向运动。所述激光清洗器包括工作台、控制系统、激光清洗头、位置传感器、激光焦点追踪系统、图像传感器、警报器、安装螺钉,所述激光清洗头包括激光器、扫描振镜、场镜,所述激光器输出端与扫描振镜连接,所述扫描振镜输出端与场镜连接,所述工作台通过安装螺钉安装在Y轴运动机构的移动滑块上,所述控制系统、激光清洗头、警报器均安装在工作台上表面,所述位置传感器、激光焦点追踪系统、图像传感器均安装在工作台前端侧面,所述控制系统、警报器分别安装在激光清洗头的左右两侧,所述位置传感器、激光焦点追踪系统、图像传感器自左向右依次安装在工作台前端侧面中间;所述激光清洗头、位置传感器、激光焦点追踪系统、图像传感器、警报器分别与控制系统通过导线或信号连接,所述第一驱动电机、第二驱动电机、第三驱动电机分别与控制系统通过导线连接,所述激光器为光纤激光器用于发射激光,所述扫描振镜用来对激光进行准确定位,所述场镜用来对光纤进行聚焦,所述位置传感器为光电传感器,用于检测待清洗物体是否被夹持机构夹紧,并将检测结果传输给控制器系统,所述激光焦点追踪系统包括焦点测量单元、反馈显示单元,所述焦点测量单元与所述反馈显示单元通过导线连接,所述焦点测量单元用于

测量激光清洗头输出的激光焦点与待清洗物体之间的距离信息,所述反馈显示单元用于从焦点测量单元获取距离信息,并实时显示距离的数值,所述图像传感器用于获取待清洗物体在激光清洗前以及激光清洗后的图像,并将图像信息传输给控制系统,所述警报器用于根据控制系统对激光清洗后图像的判断结果进行报警,所述控制系统用于控制第一驱动电机、第二驱动电机、第三驱动电机的运动与停止,所述控制系统还用于对位置传感器的检测结果进行判断,确定待清洗物体是否进入清洗区域,若待清洗物体进入清洗区域,则控制激光清洗头对待清洗物体进行激光清洗,所述控制系统还用于分析图像传感器获取的激光清洗前以及激光清洗后的图像,通过分析激光清洗前的图像确定清洗路径,通过分析激光清洗后的图像对清洗结果进行判断,所述控制系统还用于控制警报器根据清洗结果进行报警,所述控制系统还用于通过激光焦点追踪系统实时调节与待清洗物体表面之间的距离。所述夹持机构包括滑动机构、不规则物体夹持器、规则物体夹持器、摩擦套,所述滑动机构为柱状结构,所述不规则物体夹持器、规则物体夹持器自下而上滑动安装在滑动机构上,所述不规则物体夹持器可沿滑动机构上下滑动,同时可绕滑动机构的轴线转动,所述规则物体夹持器可沿滑动机构上下滑动,同时可绕滑动机构的轴线转动,所述摩擦套为空心圆柱套,在其外圆柱面上设有绕轴线均匀分布的摩擦槽,且套装在滑动机构顶部,所述滑动机构滑动安装在支撑机构的第二滑槽内,通过四个滑动机构在第二滑槽内的滑动实现对待清洗物体的可靠夹紧。所述调节机构包括防磨垫、调节手柄、调节螺杆,所述调节手柄与调节螺杆固连在一起,所述调节手柄的一个端面中心位置设置有一个凹槽,所述防磨垫嵌入在调节手柄的凹槽内,所述调节机构共有四个,分别安装在底板下端面固连的四个支撑套管上,所述支撑套管的内圆柱面设置有内螺纹,所述调节螺杆的外圆柱面设置有外螺纹,通过调节螺杆与支撑套管间的螺旋传动实现支撑机构的高度调节。所述挡板包括挡板把手、挡板本体、挡板插头,所述挡板安装在支撑机构上,所述挡板把手设有一个,其固连在挡板本体的一个端面上,所述挡板插头设有两个,其固连在挡板本体的另一个端面上且为对称设置,所述挡板插头的结构尺寸与支撑机构的第一滑槽结构尺寸相适应;所述万向轮共有四个,分别通过螺钉固连在支撑机构的底板的下端面四个角上。

2. 根据权利要求1所述的一种便于移动的激光清洗装置,其特征在于:所述水平移动横梁包括水平梁本体、水平梁滑动头、第一通孔,所述水平梁本体上对称设置有两个水平梁滑动头,所述水平梁本体的两端分别设置有一个第一通孔,且两个第一通孔在水平梁本体上对称设置,两个水平梁滑动头位于两个第一通孔的内侧,所述水平梁滑动头的结构尺寸与支撑机构的第一滑槽的结构尺寸相适应。

3. 根据权利要求1所述的一种便于移动的激光清洗装置,其特征在于:所述移动滑块包括滑块支架、滑块承载台、矩形通孔,所述滑块支架与滑块承载台为一体成型,所述滑块承载台中间设置有一个矩形通孔,所述矩形通孔的长度大于第二齿轮的齿顶圆直径,矩形通孔的宽度大于第二齿轮的厚度。

4. 根据权利要求1所述的一种便于移动的激光清洗装置,其特征在于:所述竖直移动横梁包括竖直梁本体、矩形安装槽、第二通孔,所述竖直梁本体上端面设置有一个矩形安装槽,所述矩形安置槽用于安装固定Y轴运动机构的第二齿条,所述矩形安装槽的长宽高尺寸与第二齿条的长宽高尺寸相适应,所述第二通孔设有两个且对称设置在竖直梁本体上,所述矩形安置槽的两侧分别设置有一个矩形挡板,前端矩形挡板与后端矩形挡板的高度相

同,前端矩形挡板长度小于后端的矩形挡板,便于第三齿轮与第三齿条的安装与拆卸,且前端矩形挡板的厚度、重量均大于后端的矩形挡板,使得竖直移动横梁在负载运动过程中可以受力平衡,保证竖直移动横梁运动平稳以及保持第三齿轮与第三齿条能够有效啮合。

5. 根据权利要求1所述的一种便于移动的激光清洗设备,其特征在于:所述滑动机构包括圆柱滑动头、方形接头、滑动圆杆,所述圆柱滑动头、方形接头、滑动圆杆为一体式结构。所述方形接头的长度与滑动圆杆的直径相等,所述方形连接接头的宽度与滑动圆杆的半径相等,所述滑动圆杆与方形连接接头的三个面相切,所述方形连接接头的高度与第二滑槽的上凹槽深度相等,所述滑动圆杆的直径与第二滑槽的上凹槽的宽度相等。所述圆柱滑动头的直径与第二滑槽的下凹槽的宽度相等,所述方形接头用于防止滑动机构在第二滑槽内滑动时发生转动,避免对待清洗物体的夹持不牢固。

6. 根据权利要求1所述的一种便于移动的激光清洗设备,其特征在于:所述不规则物体夹持器为轴对称结构,包括第一开口卡环、第一直角折弯板、夹持体,所述第一开口卡环、第一直角折弯板均由弹性板状材料制成且二者为一体式结构,所述第一直角折弯板两个直角边的外侧分别设置有一个夹持体,所述第一开口卡环为圆心角为 270° 的圆环,所述夹持体由弹性材料制成且由夹持基座与弧形夹板组成,所述弧形夹板的长度尺寸大于夹持基座。

7. 根据权利要求1所述的一种便于移动的激光清洗设备,其特征在于:所述规则物体夹持器为轴对称结构,包括第二开口卡环、第二直角折弯板,所述第二开口卡环、第二直角折弯板均由弹性板状材料制成且二者为一体式结构,所述第二开口卡环与第二直角折弯板的高度相等,所述第二开口卡环为圆心角为 270° 的圆环。

一种便于移动的激光清洗设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种激光清洗设备,尤其是一种便于移动的激光清洗设备,属于激光清洗技术领域。

背景技术

[0002] 传统工业对金属工件清洗的方式主要包括化学药剂清洗和机械式清洗。随着人们对环保和安全意识的日益加强,我国对工业环境保护的要求也越来越高,在达到环保要求的情况下,工业生产清洗中可以使用的化学药剂种类越来越少。机械式清洗采用接触式清洗,对被清洗物表面有机械作用力,容易损伤被清洗物的表层,也容易产生二次污染,并且接触式清洗产生的金属粉尘容易被工人吸入,影响工人的身体健康。激光清洗具有无研磨、非接触、无热效应、适用于各种材质物体表面的清洗,是最可靠、最有效的金属清洗方式。

[0003] 目前,在工业生产中激光对金属表面的清洗已经开始得以应用,但是由于激光与被清洗物表面之间的距离控制要求很高,实施难度较大,因此激光清洗难以适用于表面不平整的金属工件,也难以得到广泛推广使用。市场上的手持式激光清洗器,由于受其结构的限制,清洗幅面较小,清洗效率较低,不能适用于大面积的清洗;而且手持式激光清洗器与清洗面之间的距离不易精确控制,导致清洗不均匀、清洗效果差,远远达不到人们的要求;大型的激光清洗设备体积较大,不便于移动。因此,如何提供一种清洗效果好、便于移动、且适用于表面不平整的金属工件的激光清洗设备是本领域技术人员亟待解决的技术问题。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明所要解决的技术问题是:如何提供一种清洗效果好、便于移动、且适用于表面不平整的金属工件的激光清洗设备。其采用的技术方案如下:

[0005] 一种便于移动的激光清洗设备,包括支撑机构、X轴运动机构、Y轴运动机构、Z轴运动机构、激光清洗器、夹持机构、调节机构、挡板、万向轮;所述支撑机构包括底板、支撑套管、第一滑槽、矩形槽、第二滑槽、圆形凹槽,所述底板为矩形板状结构,其上端面设置有一个用于安装滑动机构的第二滑槽、两个平行设置的用于安装水平移动横梁的第一滑槽以及设置于两个第一滑槽之间用于降低水平移动横梁与底板之间摩擦力的矩形槽,所述底板下端面设置有四个用于安装调节机构的支撑套管,所述第二滑槽由两个相交的跑道形凹槽组成,且两个跑道形凹槽形状、尺寸均相同,所述跑道形凹槽由上凹槽与下凹槽组成,所述上凹槽的形状与下凹槽相同,上凹槽的尺寸小于下凹槽,其中,在两个跑道形凹槽的交汇处设置有一个用于安装及拆卸夹持机构的圆形凹槽,所述圆形凹槽的深度与第二滑槽深度相同,且圆形凹槽的直径大于圆柱滑动头的直径,所述第一滑槽的横截面为T字形;

[0006] 所述X轴运动机构包括第一驱动电机、水平移动横梁、第一齿轮、第一齿条,所述第一驱动电机为步进电机且固定安装在水平移动横梁上,所述第一驱动电机的输出端穿过水平移动横梁的第一通孔与第一齿轮通过键连接,所述第一齿轮与第一齿条相互啮合,所述第一齿条固定安装在支撑机构的底板上,所述水平移动横梁滑动安装在支撑机构的第一滑

槽内,所述第一齿轮通过与第一齿条的啮合运动带动水平移动横梁在第一滑槽内滑动,进而实现激光清洗器沿X轴方向运动;

[0007] 所述Y轴运动机构包括第二驱动电机、移动滑块、第二齿轮、第二齿条,所述第二驱动电机为步进电机且固定安装在移动滑块上,所述移动滑块滑动安装在竖直移动横梁上,所述第二驱动电机与第二齿轮通过键连接,所述第二齿轮穿过移动滑块的矩形通孔与第二齿条相互啮合,所述第二齿条安装在竖直移动横梁的矩形安装槽内,所述第二齿轮通过与第二齿条的啮合运动带动移动滑块在竖直移动横梁上滑动,进而实现激光清洗器沿Y轴方向运动;

[0008] 所述Z轴运动机构包括第三驱动电机、竖直移动横梁、第三齿轮、第三齿条、支撑架、支架螺钉,所述第三驱动电机为步进电机且固定安装在竖直移动横梁上,所述第三驱动电机的输出端穿过竖直移动横梁的第二通孔与第三齿轮通过键连接,所述第三齿轮与第三齿条相互啮合,所述第三齿条固定安装在支撑架上,所述竖直移动横梁滑动安装在支撑架上,所述支撑架通过支架螺钉固定安装在X轴运动机构的水平移动横梁上,所述第三齿轮通过与第三齿条的啮合运动带动竖直移动横梁在支撑架上滑动,进而实现激光清洗器沿Z轴方向运动;

[0009] 所述激光清洗器包括工作台、控制系统、激光清洗头、位置传感器、激光焦点追踪系统、图像传感器、警报器、安装螺钉,所述激光清洗头包括激光器、扫描振镜、场镜,所述激光器输出端与扫描振镜连接,所述扫描振镜输出端与场镜连接,所述工作台通过安装螺钉安装在Y轴运动机构的移动滑块上,所述控制系统、激光清洗头、警报器均安装在工作台上表面,所述位置传感器、激光焦点追踪系统、图像传感器均安装在工作台前端侧面,所述控制系统、警报器分别安装在激光清洗头的左右两侧,所述位置传感器、激光焦点追踪系统、图像传感器自左向右依次安装在工作台前端侧面中间;所述激光清洗头、位置传感器、激光焦点追踪系统、图像传感器、警报器分别与控制系统通过导线或信号连接,所述第一驱动电机、第二驱动电机、第三驱动电机分别与控制系统通过导线连接,所述激光器为光纤激光器用于发射激光,所述扫描振镜用来对激光进行准确定位,所述场镜用来对光纤进行聚焦,所述位置传感器为光电传感器,用于检测待清洗物体是否被夹持机构夹紧,并将检测结果传输给控制器系统,所述激光焦点追踪系统包括焦点测量单元、反馈显示单元,所述焦点测量单元与所述反馈显示单元通过导线连接,所述焦点测量单元用于测量激光清洗头输出的激光焦点与待清洗物体之间的距离信息,所述反馈显示单元用于从焦点测量单元获取距离信息,并实时显示距离的数值,所述图像传感器用于获取待清洗物体在激光清洗前以及激光清洗后的图像,并将图像信息传输给控制系统,所述警报器用于根据控制系统对激光清洗后图像的判断结果进行报警,所述控制系统用于控制第一驱动电机、第二驱动电机、第三驱动电机的运动与停止,所述控制系统还用于对位置传感器的检测结果进行判断,确定待清洗物体是否进入清洗区域,若待清洗物体进入清洗区域,则控制激光清洗头对待清洗物体进行激光清洗,所述控制系统还用于分析图像传感器获取的激光清洗前以及激光清洗后的图像,通过分析激光清洗前的图像确定清洗路径,通过分析激光清洗后的图像对清洗结果进行判断,所述控制系统还用于控制警报器根据清洗结果进行报警,所述控制系统还用于通过激光焦点追踪系统实时调节与待清洗物体表面之间的距离;

[0010] 所述夹持机构包括滑动机构、不规则物体夹持器规则物体夹持器、摩擦套,所述滑

动机构为柱状结构,所述不规则物体夹持器、规则物体夹持器自下而上滑动安装在滑动机构上,所述不规则物体夹持器可沿滑动机构上下滑动,同时可绕滑动机构的轴线转动,所述规则物体夹持器可沿滑动机构上下滑动,同时可绕滑动机构的轴线转动,所述摩擦套为空心圆柱套,在其外圆柱面上设有绕轴线均匀分布的摩擦槽,且套装在滑动机构顶部,所述滑动机构滑动安装在支撑机构的第二滑槽内,通过四个滑动机构在第二滑槽内的滑动实现对待清洗物体的可靠夹紧;

[0011] 所述调节机构包括耐磨垫、调节手柄、调节螺杆,所述调节手柄与调节螺杆固连在一起,所述调节手柄的一个端面中心位置设置有一个凹槽,所述耐磨垫嵌入在调节手柄的凹槽内,所述调节机构共有四个,分别安装在底板下端面固连的四个支撑套管上,所述支撑套管的内圆柱面设置有内螺纹,所述调节螺杆的外圆柱面设置有外螺纹,通过调节螺杆与支撑套管间的螺旋传动实现支撑机构的高度调节;

[0012] 所述挡板包括挡板把手、挡板本体、挡板插头,所述挡板安装在支撑机构上,所述挡板把手设有一个,其固连在挡板本体的一个端面上,所述挡板插头设有两个,其固连在挡板本体的另一个端面上且为对称设置,所述挡板插头的结构尺寸与支撑机构的第一滑槽结构尺寸相适应;所述万向轮共有四个,分别通过螺钉固连在支撑机构的底板的下端面四个角上。

[0013] 优选的,所述水平移动横梁包括水平梁本体、水平梁滑动头、第一通孔,所述水平梁本体上对称设置有两个水平梁滑动头,所述水平梁本体的两端分别设置有一个第一通孔,且两个第一通孔在水平梁本体上对称设置,两个水平梁滑动头位于两个第一通孔的内侧,所述水平梁滑动头的结构尺寸与支撑机构的第一滑槽的结构尺寸相适应。

[0014] 优选的,所述移动滑块包括滑块支架、滑块承载台、矩形通孔,所述滑块支架与滑块承载台为一体成型,所述滑块承载台中间设置有一个矩形通孔,所述矩形通孔的长度大于第二齿轮的齿顶圆直径,矩形通孔的宽度大于第二齿轮的厚度。

[0015] 优选的,所述竖直移动横梁包括竖直梁本体、矩形安装槽、第二通孔,所述竖直梁本体上端面设置有一个矩形安装槽,所述矩形安装槽用于安装固定Y轴运动机构的第二齿条,所述矩形安装槽的长宽高尺寸与第二齿条的长宽高尺寸相适应,所述第二通孔设有两个且对称设置在竖直梁本体上,所述矩形安装槽的两侧分别设置有一个矩形挡板,前端矩形挡板与后端矩形挡板的高度相同,前端矩形挡板长度小于后端的矩形挡板,便于第三齿轮与第三齿条的安装与拆卸,且前端矩形挡板的厚度、重量均大于后端的矩形挡板,使得竖直移动横梁在负载运动过程中可以受力平衡,保证竖直移动横梁运动平稳以及保持第三齿轮与第三齿条能够有效啮合。

[0016] 优选的,所述滑动机构包括圆柱滑动头、方形接头、滑动圆杆,所述圆柱滑动头、方形接头、滑动圆杆为一体式结构,所述方形接头的长度与滑动圆杆的直径相等,所述方形接头的宽度与滑动圆杆的半径相等,所述滑动圆杆与方形接头的三个面相切,所述方形接头的高度与第二滑槽的上凹槽深度相等,所述滑动圆杆的直径与第二滑槽的上凹槽的宽度相等,所述圆柱滑动头的直径与第二滑槽的下凹槽的宽度相等,所述方形接头用于防止滑动机构在第二滑槽内滑动时发生转动,避免对待清洗物体的夹持不牢固。

[0017] 优选的,所述不规则物体夹持器为轴对称结构,包括第一开口卡环、第一直角折弯板、夹持体,所述第一开口卡环、第一直角折弯板均由弹性板状材料制成且二者为一体式

结构,所述第一直角折弯板两个直角边的外侧分别设置有一个夹持体,所述第一开口卡环为圆心角为 270° 的圆环,所述夹持体由弹性材料制成且由夹持基座与弧形夹板组成,所述弧形夹板的长度尺寸大于夹持基座。

[0018] 优选的,所述规则物体夹持器为轴对称结构,包括第二开口卡环、第二直角折弯板,所述第二开口卡环、第二直角折弯板均由弹性板状材料制成且二者为一体式结构,所述第二开口卡环与第二直角折弯板的高度相等,所述第二开口卡环为圆心角为 270° 的圆环。

[0019] 本发明具有如下优点:

[0020] 1、本发明利用调节螺杆与支撑套管间的螺旋传动,使得万向轮与地面接触,同时调节机构脱离地面,实现对激光清洗设备的移动;利用调节螺杆与支撑套管间的螺旋传动,使得万向轮脱离地面,同时调节机构与地面接触,实现对激光清洗设备的固定,即便于移动,又可以可靠固定。采用激光清洗与传统的机械式清洗和化学药剂清洗相比,能够避免对工件表面造成损伤、减小对环境造成的污染、避免金属粉尘被工人吸入从而保证工人的身体健康。

[0021] 2、本发明的夹持机构既可以利用规则物体夹持器夹持规则形状的物体,还可以利用不规则物体夹持器夹持不规则形状的物体;不规则物体夹持器、规则物体夹持器自下而上滑动安装在滑动机构上,不规则物体夹持器、规则物体夹持器均可沿滑动机构上下滑动,同时均可绕滑动机构的轴线转动,使用灵活方便,可以实现对各种不同形状物体的可靠加持。

[0022] 3、本发明的控制系统能够分析图像传感器获取的激光清洗前以及激光清洗后的图像,通过分析激光清洗前的图像自动确定清洗路径,可有效提高工作效率;通过分析激光清洗后的图像对清洗结果进行判断,若清洗结果不合格则再进行一次清洗任务,直至合格为止,确保得到理想的清洗效果,清洗效果好。控制系统根据清洗路径自动控制第一驱动电机、第二驱动电机、第三驱动电机协调运动来分别驱动X轴运动机构、Y轴运动机构、Z轴运动机构的直线运动来带动激光清洗器的激光清洗头完成清洗任务,能够适用于清洗表面的大面积清洗。其中,X轴运动机构、Y轴运动机构、Z轴运动机构的直线运动均通过齿轮齿条传动实现,精度较高。控制系统通过激光焦点追踪系统实时调节与待清洗物体表面之间的距离,使其始终保持在最佳清洗距离,使得激光与被清洗物表面之间的距离能够精确控制,清洗均匀、清洗效果好,能够适用于表面不规则、不平整的金属工件。

[0023] 4、激光清洗器的警报器根据清洗结果进行报警,具体为警报器为大功率LED灯。当清洗结果为合格时,控制系统控制警报器发绿光;当清洗结果为不合格时,控制系统控制警报器发红光。提醒工人及时获知清洗结果并进行下一步操作,可以缩短反应时间,提高工作效率。

[0024] 5、竖直移动横梁在负载运动过程中可以受力平衡,保证竖直移动横梁运动平稳以及保持第三齿轮与第三齿条能够有效啮合,既能够提升运动精度又能够降低零部件间的磨损提高使用寿命。方形接头可以防止滑动机构在第二滑槽内滑动时发生转动,避免对待清洗物体的夹持不牢固;夹持体由弹性材料制成且由夹持基座与弧形夹板组成,弧形夹板的长度尺寸大于夹持基座,可以增大弧形夹板的弹性变形量从而增大其夹持力与夹持范围。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0026] 图1:本发明的结构示意图;
- [0027] 图2:本发明的立体结构图;
- [0028] 图3:本发明的支撑机构的结构示意图;
- [0029] 图4:本发明的X轴运动机构处的结构示意图;
- [0030] 图5:本发明的Y轴运动机构处的结构示意图;
- [0031] 图6:本发明的Z轴运动机构处的结构示意图;
- [0032] 图7:本发明的激光清洗器的结构示意图;
- [0033] 图8:本发明的夹持机构的结构示意图;
- [0034] 图9:本发明的调节机构的结构示意图;
- [0035] 图10:本发明的挡板的结构示意图;
- [0036] 图11:本发明的滑动机构的结构示意图;
- [0037] 图12:本发明的不规则物体夹持器的结构示意图;
- [0038] 图13:本发明的规则物体夹持器的结构示意图;
- [0039] 图14:本发明的水平移动横梁的结构示意图;
- [0040] 图15:本发明的移动滑块的结构示意图;
- [0041] 图16:本发明的竖直移动横梁的结构示意图;
- [0042] 图17:本发明的激光清洗路径示意图。

[0043] 符号说明:

[0044] 1、支撑机构,2、X轴运动机构,3、Y轴运动机构,4、Z轴运动机构,5、激光清洗器,6、夹持机构,7、调节机构,8、挡板,9、万向轮,101、底板,102、支撑套管,103、第一滑槽,104、矩形槽,105、第二滑槽,106、圆形凹槽,201、第一驱动电机,202、水平移动横梁,203、第一齿轮,204、第一齿条,301、第二驱动电机,302、移动滑块,303、第二齿轮,304、第二齿条,401、第三驱动电机,402、竖直移动横梁,403、第三齿轮,404、第三齿条,405、支撑架,406、支架螺钉,501、工作台,502、控制系统,503、激光器,504、扫描振镜,505、场镜,506、位置传感器,507、激光焦点追踪系统,508、图像传感器,509、警报器,510、安装螺钉,601、滑动机构,602、不规则物体夹持器,603、规则物体夹持器,604、摩擦套,701、防磨垫,702、调节手柄,703、调节螺杆,801、挡板把手,802、挡板本体,803、挡板插头,2021、水平梁本体,2022、水平梁滑动头,2023、第一通孔,3021、滑块支架,3022、滑块承载台,3023、矩形通孔,4021、竖直梁本体,4022、矩形安装槽,4023、第二通孔,6011、圆柱滑动头,6012、方形接头,6013、滑动圆杆,6021、第一开口卡环,6022、第一直角折弯板,6023、夹持体,6031、第二开口卡环,6032、第二直角折弯板。

具体实施方式

[0045] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,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。

[0046] 本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本发明的实施例例如能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0047] 如图1-17所示,一种便于移动的激光清洗设备,包括支撑机构1、X轴运动机构2、Y轴运动机构3、Z轴运动机构4、激光清洗器5、夹持机构6、调节机构7、挡板8、万向轮9;所述支撑机构1包括底板101、支撑套管102、第一滑槽103、矩形槽104、第二滑槽105、圆形凹槽106,所述底板101为矩形板状结构,其上端面设置有一个用于安装滑动机构601的第二滑槽105、两个平行设置的用于安装水平移动横梁202的第一滑槽103以及设置于两个第一滑槽103之间用于降低水平移动横梁202与底板101之间摩擦力的矩形槽104,所述底板101下端面设置有四个用于安装调节机构7的支撑套管102,所述第二滑槽105由两个相交的跑道形凹槽组成,且两个跑道形凹槽形状、尺寸均相同,所述跑道形凹槽由上凹槽与下凹槽组成,所述上凹槽的形状与下凹槽相同,上凹槽的尺寸小于下凹槽,其中,在两个跑道形凹槽的交汇处设置有一个用于安装及拆卸夹持机构6的圆形凹槽106,所述圆形凹槽106的深度与第二滑槽105深度相同,且圆形凹槽106的直径大于圆柱滑动头6011的直径,所述第一滑槽103的横截面为T字形。

[0048] 所述X轴运动机构2包括第一驱动电机201、水平移动横梁202、第一齿轮203、第一齿条204,所述第一驱动电机201为步进电机且固定安装在水平移动横梁202上,所述第一驱动电机201的输出端穿过水平移动横梁202的第一通孔2023与第一齿轮203通过键连接,所述第一齿轮203与第一齿条204相互啮合,所述第一齿条204固定安装在支撑机构1的底板101上,所述水平移动横梁202滑动安装在支撑机构1的第一滑槽103内,所述第一齿轮203通过与第一齿条204的啮合运动带动水平移动横梁202在第一滑槽103内滑动,进而实现激光清洗器5沿X轴方向运动。

[0049] 所述Y轴运动机构3包括第二驱动电机301、移动滑块302、第二齿轮303、第二齿条304,所述第二驱动电机301为步进电机且固定安装在移动滑块302上,所述移动滑块302滑动安装在竖直移动横梁402上,所述第二驱动电机301与第二齿轮303通过键连接,所述第二齿轮303穿过移动滑块302的矩形通孔3023与第二齿条304相互啮合,所述第二齿条304安装在竖直移动横梁402的矩形安装槽4022内,所述第二齿轮303通过与第二齿条304的啮合运动带动移动滑块302在竖直移动横梁402上滑动,进而实现激光清洗器5沿Y轴方向运动。

[0050] 所述Z轴运动机构4包括第三驱动电机401、竖直移动横梁402、第三齿轮403、第三齿条404、支撑架405、支架螺钉406,所述第三驱动电机401为步进电机且固定安装在竖直移动横梁402上,所述第三驱动电机401的输出端穿过竖直移动横梁402的第二通孔4023与第

三齿轮403通过键连接,所述第三齿轮403与第三齿条404相互啮合,所述第三齿条404固定安装在支撑架405上,所述竖直移动横梁402滑动安装在支撑架405上,所述支撑架405通过支架螺钉406固定安装在X轴运动机构2的水平移动横梁202上,所述第三齿轮403通过与第三齿条404的啮合运动带动竖直移动横梁402在支撑架405上滑动,进而实现激光清洗器5沿Z轴方向运动。

[0051] 所述激光清洗器5包括工作台501、控制系统502、激光清洗头、位置传感器506、激光焦点追踪系统507、图像传感器508、警报器509、安装螺钉510,所述激光清洗头包括激光器503、扫描振镜504、场镜505,所述激光器503输出端与扫描振镜504连接,所述扫描振镜504输出端与场镜505连接,所述工作台501通过安装螺钉510安装在Y轴运动机构3的移动滑块302上,所述控制系统502、激光清洗头、警报器509均安装在工作台501上表面,所述位置传感器506、激光焦点追踪系统507、图像传感器508均安装在工作台501前端侧面,所述控制系统502、警报器509分别安装在激光清洗头的左右两侧,所述位置传感器506、激光焦点追踪系统507、图像传感器508自左向右依次安装在工作台501前端侧面中间;所述激光清洗头、位置传感器506、激光焦点追踪系统507、图像传感器508、警报器509分别与控制系统502通过导线或信号连接,所述第一驱动电机201、第二驱动电机301、第三驱动电机401分别与控制系统502通过导线连接,所述激光器503为光纤激光器用于发射激光,所述扫描振镜504用来对激光进行准确定位,所述场镜505用来对光纤进行聚焦,所述位置传感器506为光电传感器,用于检测待清洗物体是否被夹持机构6夹紧,并将检测结果传输给控制器系统,所述激光焦点追踪系统507包括焦点测量单元、反馈显示单元,所述焦点测量单元与所述反馈显示单元通过导线连接,所述焦点测量单元用于测量激光清洗头输出的激光焦点与待清洗物体之间的距离信息,所述反馈显示单元用于从焦点测量单元获取距离信息,并实时显示距离的数值,所述图像传感器508用于获取待清洗物体在激光清洗前以及激光清洗后的图像,并将图像信息传输给控制系统502,所述警报器509用于根据控制系统502对激光清洗后图像的判断结果进行报警,所述控制系统502用于控制第一驱动电机201、第二驱动电机301、第三驱动电机401的运动与停止,所述控制系统502还用于对位置传感器506的检测结果进行判断,确定待清洗物体是否进入清洗区域,若待清洗物体进入清洗区域,则控制激光清洗头对待清洗物体进行激光清洗,所述控制系统502还用于分析图像传感器508获取的激光清洗前以及激光清洗后的图像,通过分析激光清洗前的图像确定清洗路径,通过分析激光清洗后的图像对清洗结果进行判断,所述控制系统502还用于控制警报器509根据清洗结果进行报警,所述控制系统502还用于通过激光焦点追踪系统507实时调节与待清洗物体表面之间的距离,使其始终保持在最佳清洗距离,保持理想的清洗效果、提高清洗效率。

[0052] 所述夹持机构6包括滑动机构601、不规则物体夹持器602、规则物体夹持器603、摩擦套604,所述滑动机构601为柱状结构,所述不规则物体夹持器602、规则物体夹持器603自下而上滑动安装在滑动机构601上,所述不规则物体夹持器602可沿滑动机构601上下滑动,同时可绕滑动机构601的轴线转动,所述规则物体夹持器603可沿滑动机构601上下滑动,同时可绕滑动机构601的轴线转动,所述摩擦套604为空心圆柱套,在其外圆柱面上设有绕轴线均匀分布的摩擦槽,且套装在滑动机构601顶部,所述滑动机构601滑动安装在支撑机构1的第二滑槽105内,通过四个滑动机构601在第二滑槽105内的滑动实现对待清洗物体的可靠夹紧。

[0053] 所述调节机构7包括防磨垫701、调节手柄702、调节螺杆703,所述调节手柄702与调节螺杆703固连在一起,所述调节手柄702的一个端面中心位置设置有一个凹槽,所述防磨垫701嵌入在调节手柄702的凹槽内,所述调节机构7共有四个,分别安装在底板101下端面固连的四个支撑套管102上,所述支撑套管102的内圆柱面设置有内螺纹,所述调节螺杆703的外圆柱面设置有外螺纹,通过调节螺杆703与支撑套管102间的螺旋传动实现支撑机构1的高度调节。

[0054] 所述挡板8包括挡板把手801、挡板本体802、挡板插头803,所述挡板8安装在支撑机构1上,所述挡板把手801设有一个,其固连在挡板本体802的一个端面上,所述挡板插头803设有两个,其固连在挡板本体802的另一个端面上且为对称设置,所述挡板插头803的结构尺寸与支撑机构1的第一滑槽103结构尺寸相适应;所述万向轮9共有四个,分别通过螺钉固连在支撑机构1的底板101的下端面四个角上。

[0055] 所述水平移动横梁202包括水平梁本体2021、水平梁滑动头2022、第一通孔2023,所述水平梁本体2021上对称设置有两个水平梁滑动头2022,所述水平梁本体2021的两端分别设置有一个第一通孔2023,且两个第一通孔2023在水平梁本体2021上对称设置,两个水平梁滑动头2022位于两个第一通孔2023的内侧,所述水平梁滑动头2022的结构尺寸与支撑机构1的第一滑槽103的结构尺寸相适应。

[0056] 所述移动滑块302包括滑块支架3021、滑块承载台3022、矩形通孔3023,所述滑块支架3021与滑块承载台3022为一体成型,所述滑块承载台3022中间设置有一个矩形通孔3023,所述矩形通孔3023的长度大于第二齿轮303的齿顶圆直径,矩形通孔3023的宽度大于第二齿轮303的厚度。

[0057] 所述竖直移动横梁402包括竖直梁本体4021、矩形安装槽4022、第二通孔4023,所述竖直梁本体4021上端面设置有一个矩形安装槽4022,所述矩形安装槽4022用于安装固定Y轴运动机构3的第二齿条304,所述矩形安装槽4022的长宽高尺寸与第二齿条304的长宽高尺寸相适应,所述第二通孔4023设有两个且对称设置在竖直梁本体4021上,所述矩形安装槽4022的两侧分别设置有一个矩形挡板,前端矩形挡板与后端矩形挡板的高度相同,前端矩形挡板长度小于后端的矩形挡板,便于第三齿轮403与第三齿条404的安装与拆卸,且前端矩形挡板的厚度、重量均大于后端的矩形挡板,使得竖直移动横梁402在负载运动过程中可以受力平衡,保证竖直移动横梁402运动平稳以及保持第三齿轮403与第三齿条404能够有效啮合,既能够提升运动精度又能够降低零部件间的磨损提高使用寿命。

[0058] 所述滑动机构601包括圆柱滑动头6011、方形接头6012、滑动圆杆6013,所述圆柱滑动头6011、方形接头6012、滑动圆杆6013为一体式结构,所述方形接头6012的长度与滑动圆杆6013的直径相等,所述方形接头6012的宽度与滑动圆杆6013的半径相等,所述滑动圆杆6013与方形接头6012的三个面相切,所述方形接头6012的高度与第二滑槽105的上凹槽深度相等,所述滑动圆杆6013的直径与第二滑槽105的上凹槽的宽度相等,所述圆柱滑动头6011的直径与第二滑槽105的下凹槽的宽度相等,所述方形接头6012用于防止滑动机构601在第二滑槽105内滑动时发生转动,避免对待清洗物体的夹持不牢固。

[0059] 所述不规则物体夹持器602为轴对称结构,包括第一开口卡环6021、第一直角折弯板6022、夹持体6023,所述第一开口卡环6021、第一直角折弯板6022均由弹性板状从材料制成且二者为一体式结构,所述第一直角折弯板6022两个直角边的外侧分别设置有一个夹持

体6023,所述第一开口卡环6021为圆心角为 270° 的圆环,所述夹持体6023由弹性材料制成且由夹持基座与弧形夹板组成,所述弧形夹板的长度尺寸大于夹持基座,可以增大弧形夹板的弹性变形量从而增大其夹持力与夹持范围。

[0060] 所述规则物体夹持器603为轴对称结构,包括第二开口卡环6031、第二直角折弯板6032,所述第二开口卡环6031、第二直角折弯板6032均由弹性板状材料制成且二者为一体式结构,所述第二开口卡环6031与第二直角折弯板6032的高度相等,所述第二开口卡环6031为圆心角为 270° 的圆环。

[0061] 本发明工作前,先利用调节螺杆703与支撑套管102间的螺旋传动,使得万向轮9与地面接触,同时调节机构7脱离地面,此时将激光清洗设备移动到合适位置,然后再利用调节螺杆703与支撑套管102间的螺旋传动,使得万向轮9脱离地面,调节机构7与地面接触,实现对激光清洗设备的固定,即便于移动,又可以可靠固定。工作前,还需要X轴运动机构2、Y轴运动机构3、Z轴运动机构4、夹持机构6、挡板8均位于初始位置,X轴运动机构2的初始位置为第一齿轮203与第一齿条204的中间位置相啮合,Y轴运动机构3的初始位置为第二齿轮303与第二齿条304的中间位置相啮合,Z轴运动机构4的初始位置为第三齿轮403与第三齿条404的中间位置相啮合,夹持机构6的初始位置为滑动到第二滑槽105的最外端,挡板8的初始位置为完全插入第一滑槽103。

[0062] 本发明的清洗步骤如下:

[0063] (1) 将待清洗物体放置于支撑机构1上端面中间并通过夹持机构6夹紧。若待清洗物体为规则形状的物体(例如:长方体、正方体、圆柱体等)则利用规则物体夹持器603完成夹紧,可选择不使用不规则物体夹持器602或者使用不规则物体夹持器602进行辅助夹紧;若待清洗物体为不规则形状的物体(例如:具有曲面造型的物体、非轴对称及非中心对称物体、表面凹凸不平的物体等)则利用不规则物体夹持器602完成夹紧,可选择不使用规则物体夹持器603或者使用规则物体夹持器603进行辅助夹紧。

[0064] (2) 通过激光清洗器5的位置传感器506检测待清洗物体是否被夹持机构6夹紧。待清洗物体放置于支撑机构1上后便对其进行手动夹紧,若位置传感器506检测到待清洗物体在支撑机构1上检测结果即为夹紧,若位置传感器506检测到待清洗物体未在支撑机构1上检测结果即为未夹紧。

[0065] (3) 当激光清洗器5的位置传感器506检测到待清洗物体被夹持机构6夹紧时,图像传感器508获取待清洗物体在激光清洗前图像并将图像信息传输给控制系统502,通过控制系统502分析激光清洗前的图像来确定清洗路径。其中,清洗路径需要根据清洗区间确定。

[0066] 清洗区间的确定方法如下:通过待清洗物体上的待清洗区域的上、下极限位置确定两条水平线,通过待清洗物体上的待清洗区域的左、右极限位置确定两条竖直线,由四条直线围成的区域即为清洗区间。将上水平线与左竖直线交点定义为清洗起点,将下水平线与右竖直线交点定义为清洗终点。

[0067] 清洗路径确定方法如下:由清洗起点开始竖直向下清洗,到达下水平线后水平向右清洗,到达控制系统502设定的水平清洗间距后再竖直向上清洗,到达上水平线后水平向右清洗,到达控制系统502设定的水平清洗间距后再竖直向下清洗,重复上述过程,直至完成整个待清洗区域的清洗并在到达清洗终点时停止清洗。

[0068] (4) 控制系统502根据清洗路径控制第一驱动电机201、第二驱动电机301、第三驱

动电机401协调运动来分别驱动X轴运动机构2、Y轴运动机构3、Z轴运动机构4的直线运动,进而带动激光清洗器5的激光清洗头完成对待清洗物体上的待清洗区域的清洗任务。其中,X轴运动机构2、Y轴运动机构3、Z轴运动机构4的直线运动均通过齿轮齿条传动实现,精度较高。

[0069] (5) 激光清洗器5的图像传感器508获取待清洗物体清洗后的图像并将图像信息传输给控制系统502,通过控制系统502分析激光清洗后的图像并对清洗结果进行判断。判断方式如下:a、通过控制系统502对待清洗物体清洗后的图像进行灰度处理,得到灰度值图像;b、将所述灰度值图像与待清洗物体表面干净时图像的灰度值图像进行对比,判断二者的符合度是否达到设定值;c、若达到设定值则判断清洗结果为合格,若没有达到设定值则判断清洗结果为不合格,所述设定值为95%,其中,设定值可根据需要进行调整。

[0070] (6) 控制系统502根据判断结果确定清洗是否结束。若清洗结果为合格,则清洗结束;若清洗结果为不合格,控制系统502对清洗后的图像重新分析确定新的清洗路径,再进行一次清洗任务,直至合格为止。

[0071] (7) 将X轴运动机构2、Y轴运动机构3、Z轴运动机构4、夹持机构6、挡板8返回初始位置。其中,X轴运动机构2、Y轴运动机构3、Z轴运动机构4在控制系统502的控制下自动返回初始位置,夹持机构6、挡板8则通过人工操作手动返回初始位置。

[0072] 本发明激光清洗器5的报警器509根据清洗结果进行报警,具体为报警器509为大功率LED灯。当清洗结果为合格时,控制系统502控制报警器509发绿光;当清洗结果为不合格时,控制系统502控制报警器发红光。

[0073] 本发明激光清洗器5的激光焦点追踪系统507包括用于测量激光清洗头输出的激光焦点与待清洗物体之间的距离信息的焦点测量单元以及用于从焦点测量单元获取距离信息,并实时显示距离的数值的反馈显示单元,控制系统502通过激光焦点追踪系统507能够实时调节与待清洗物体表面之间的距离,使其始终保持在最佳清洗距离,对于不规则、不平整的表面也能够得到较好的清洗效果、较高清洗效率,同时便于移动与固定。

[0074] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

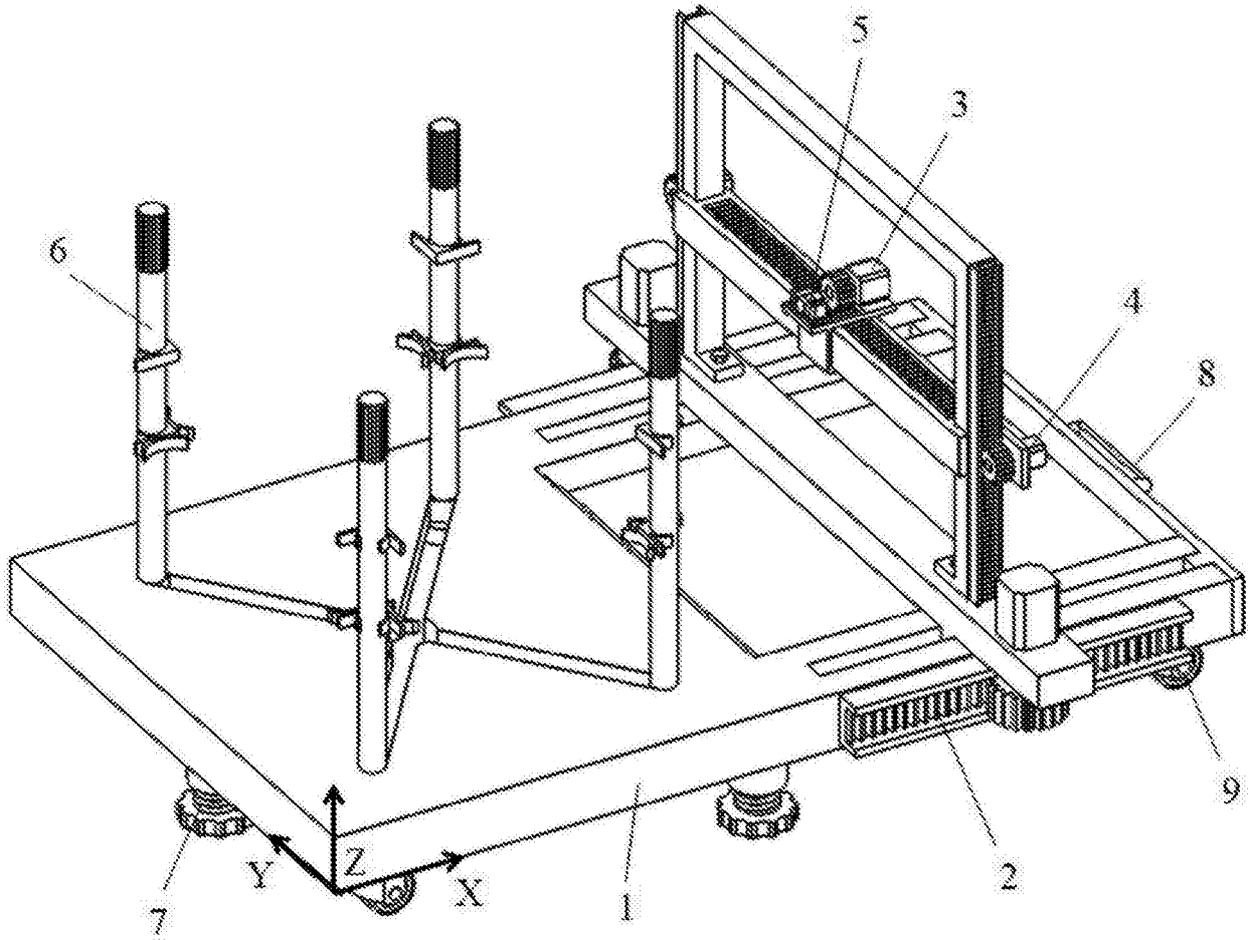


图1

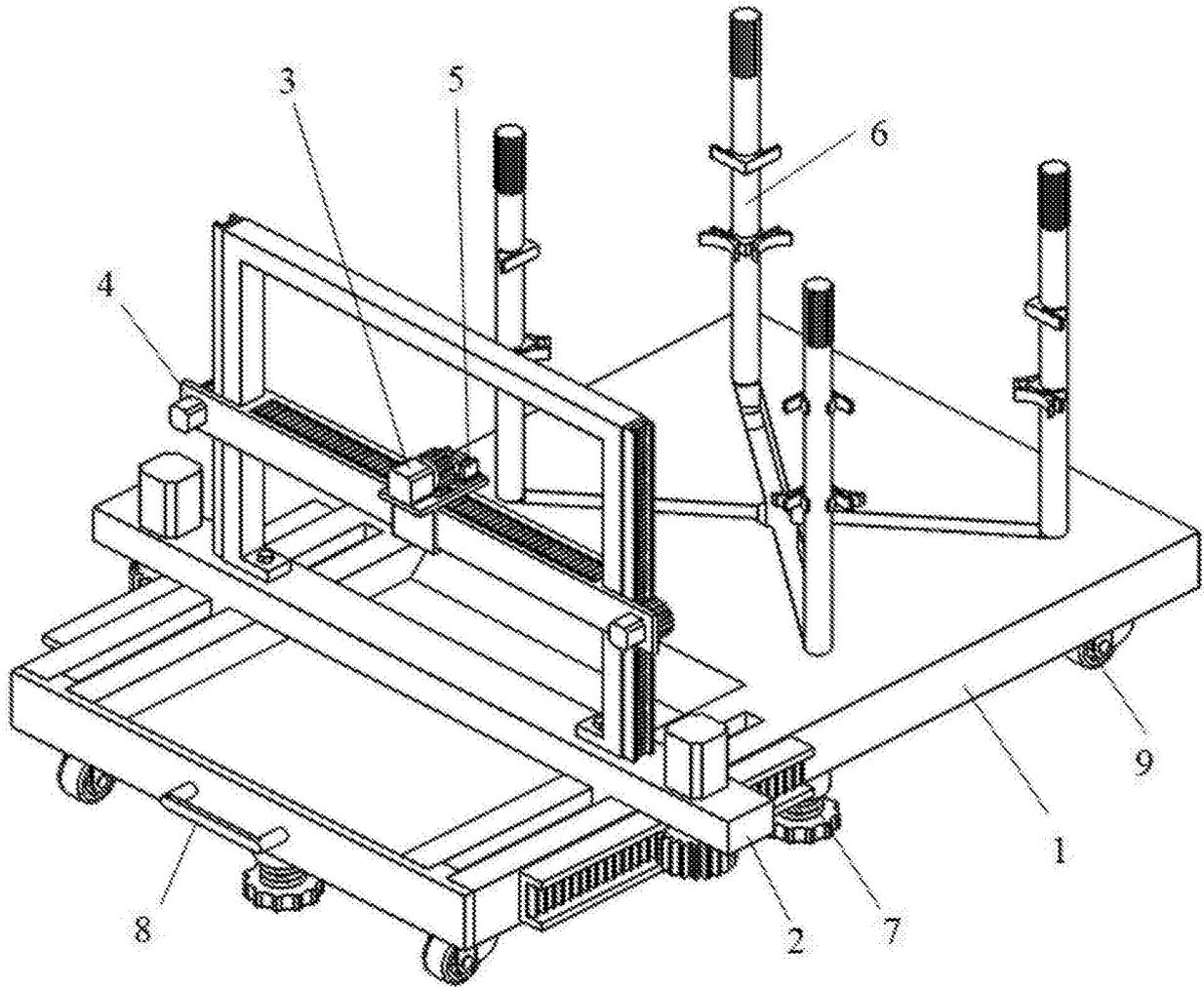


图2

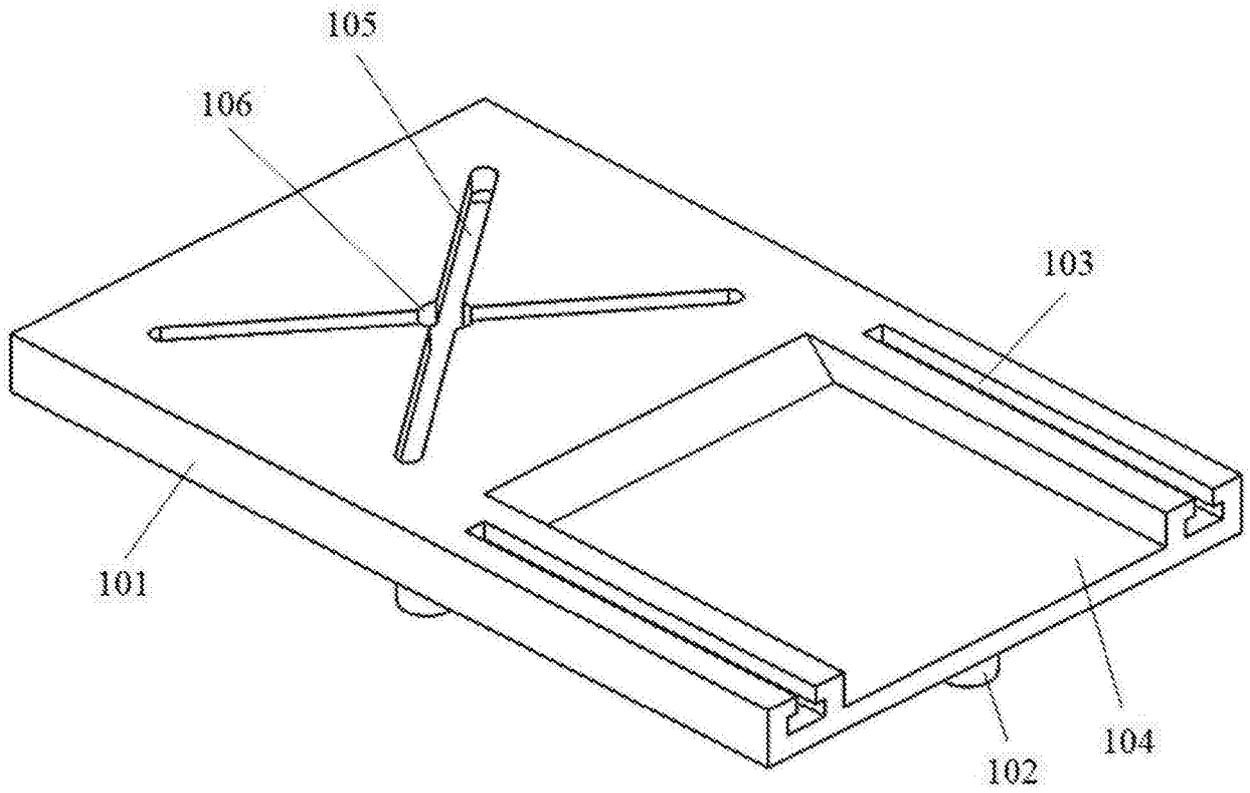


图3

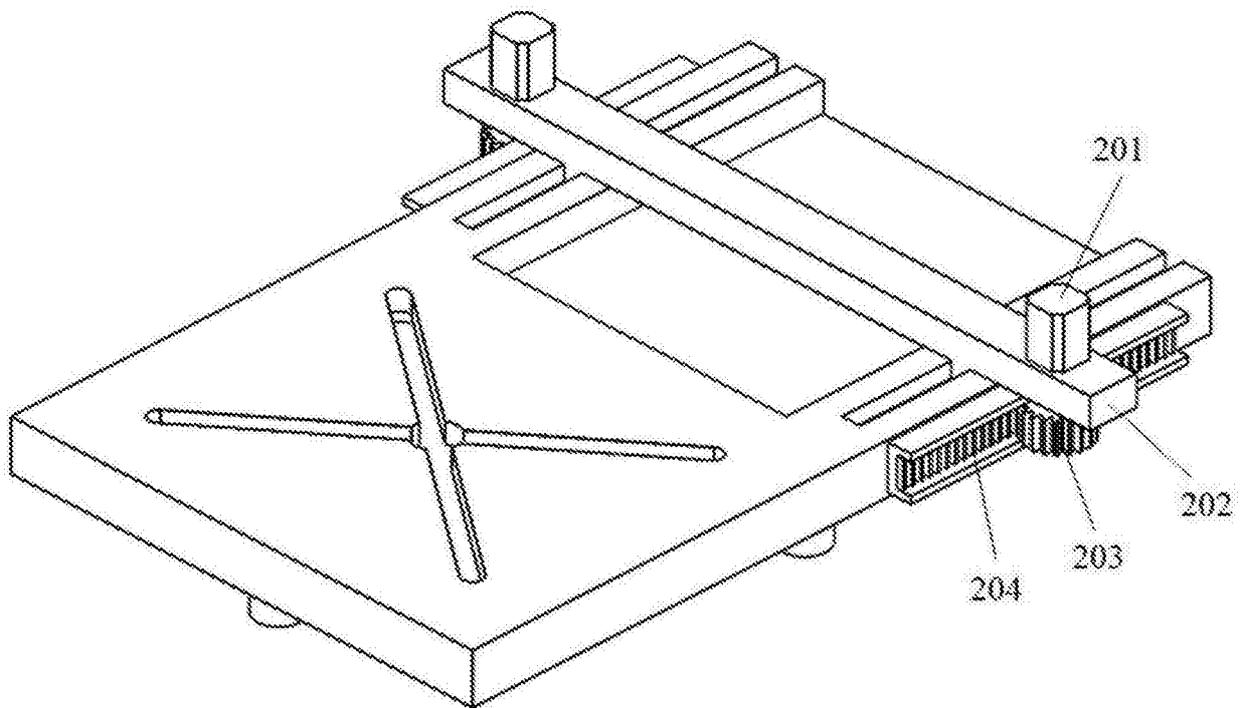


图4

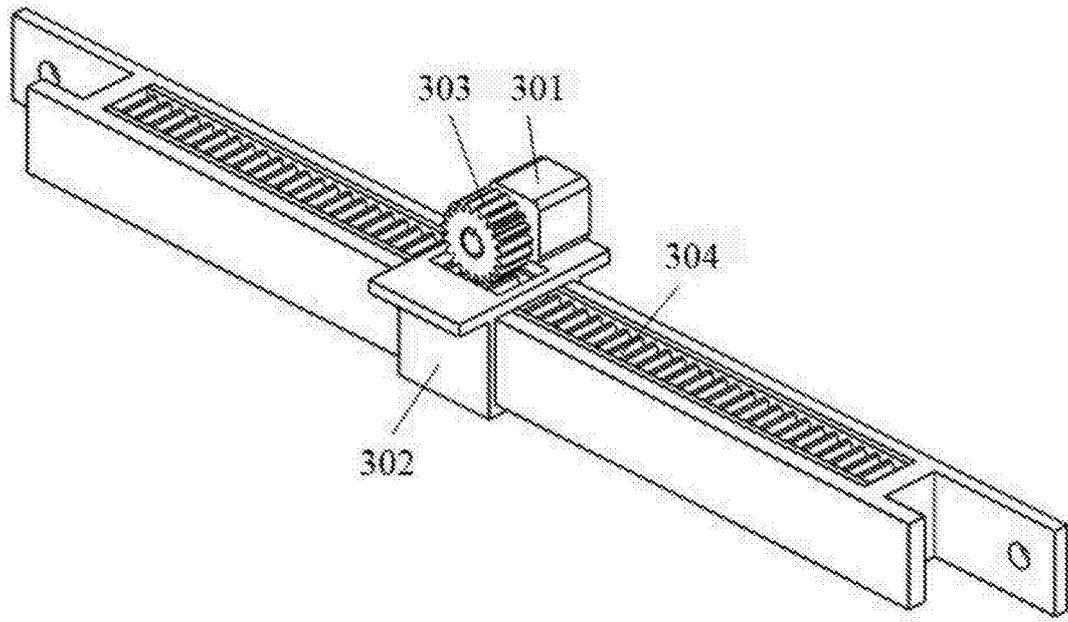


图5

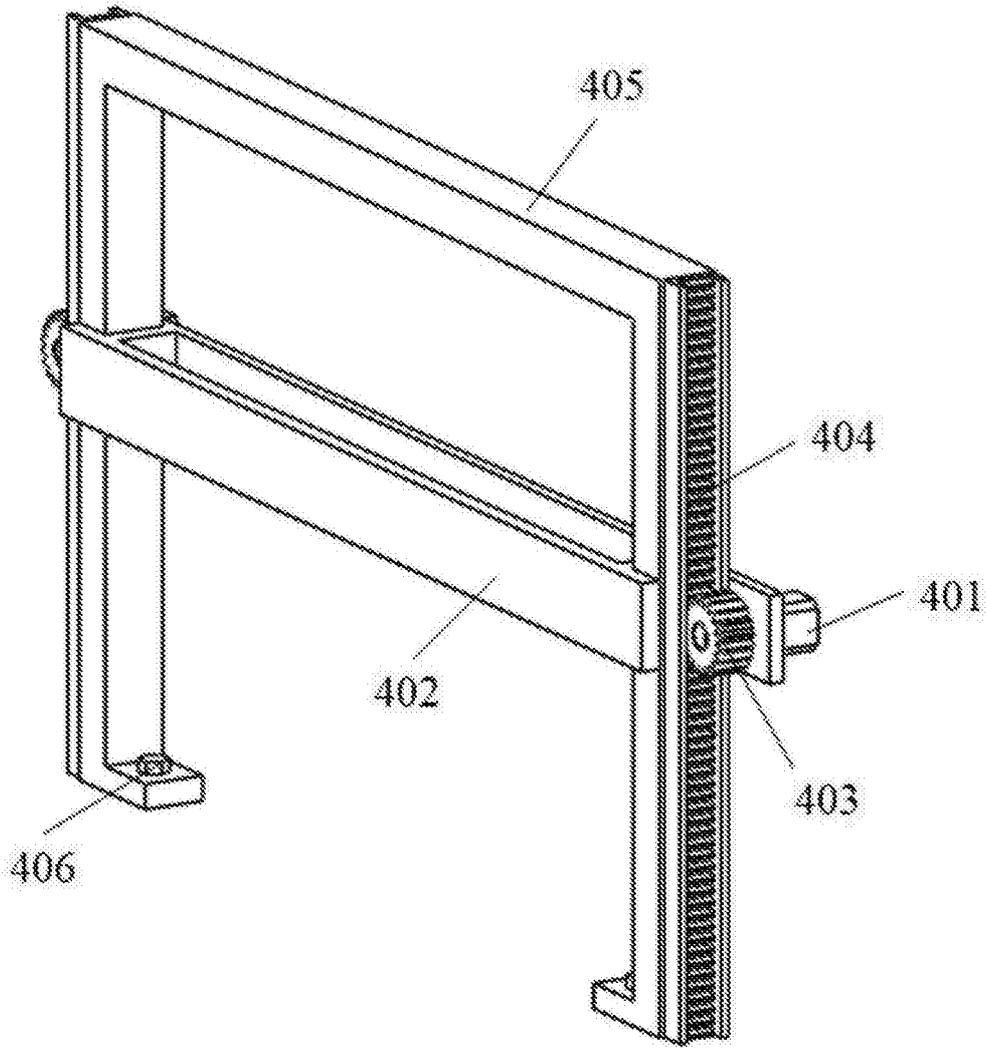


图6

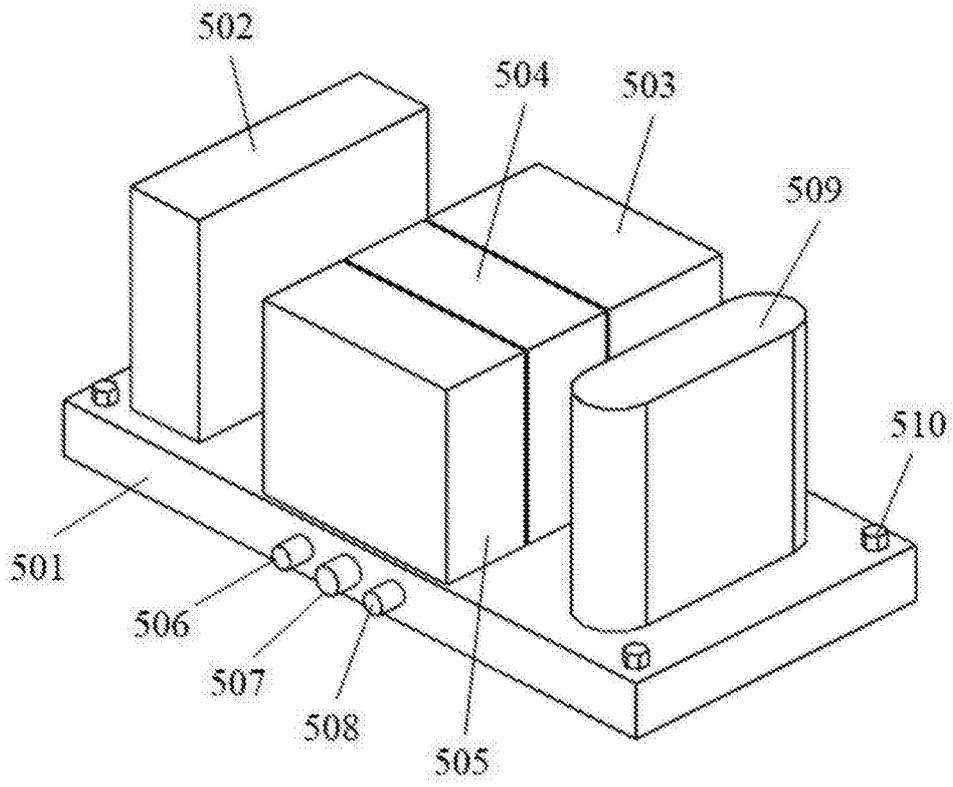


图7

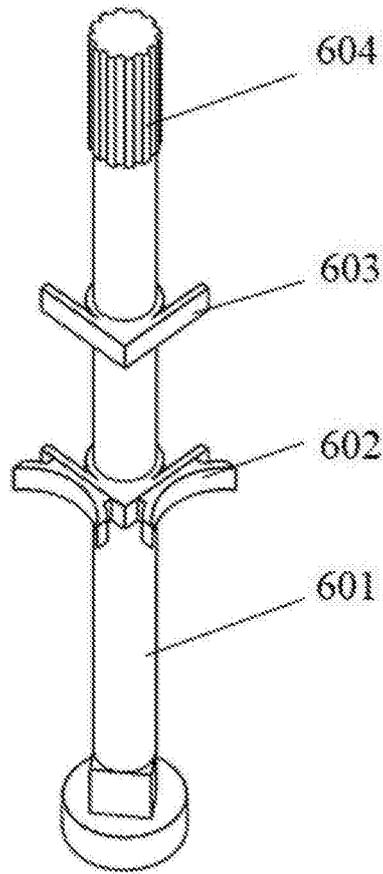


图8

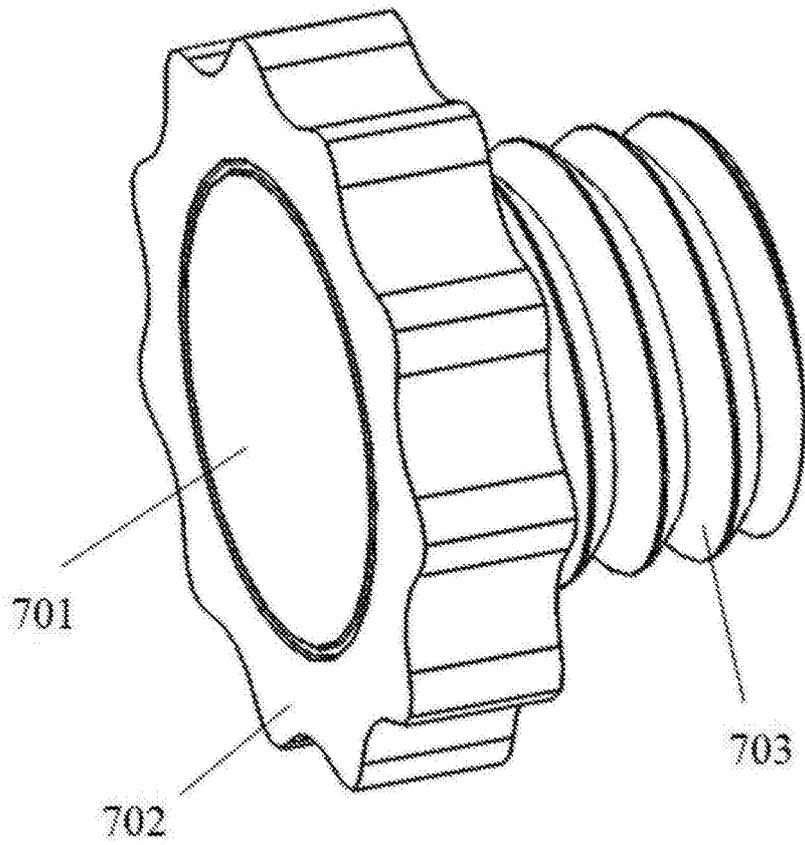


图9

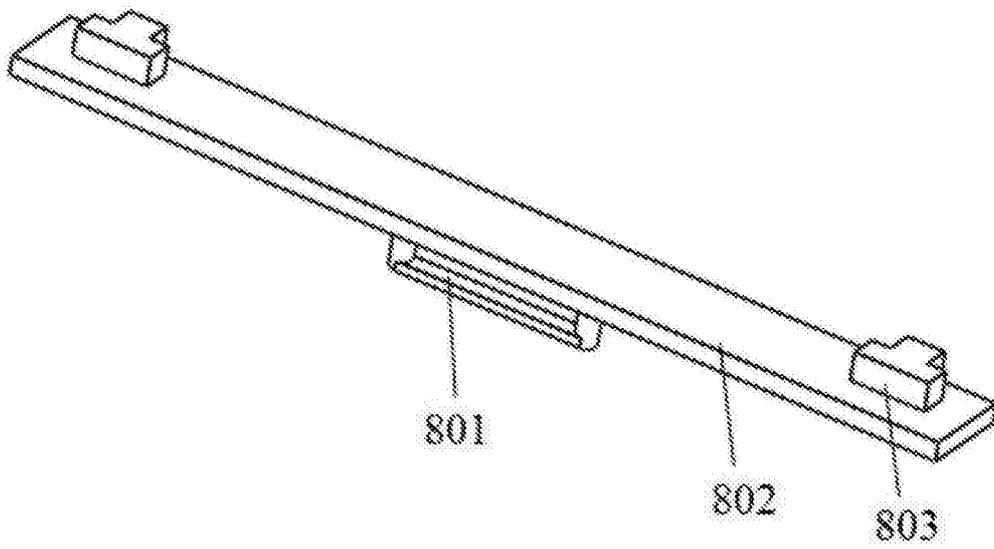


图10

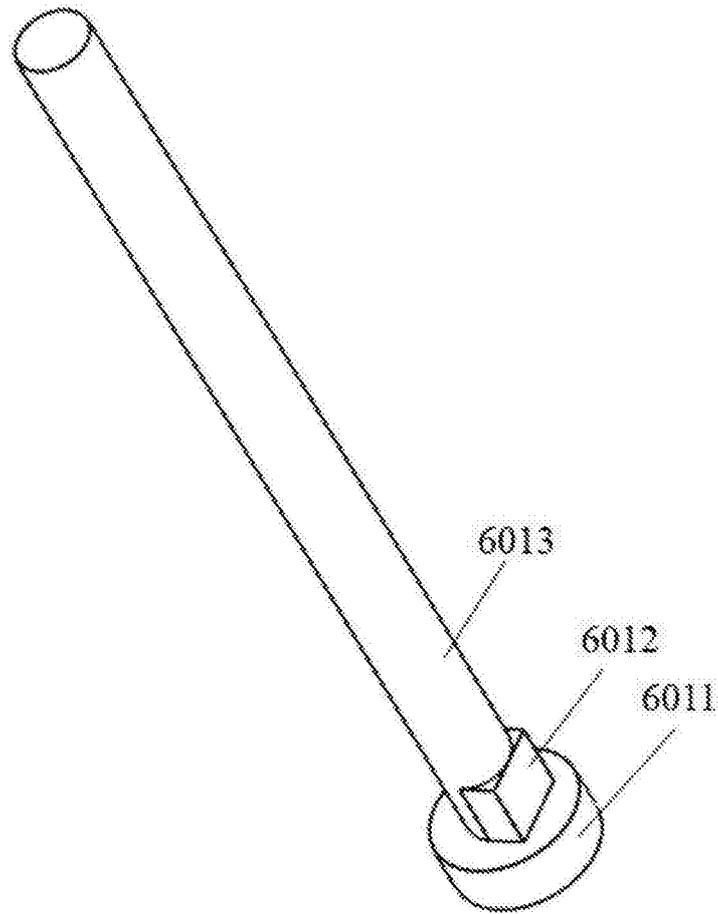


图11

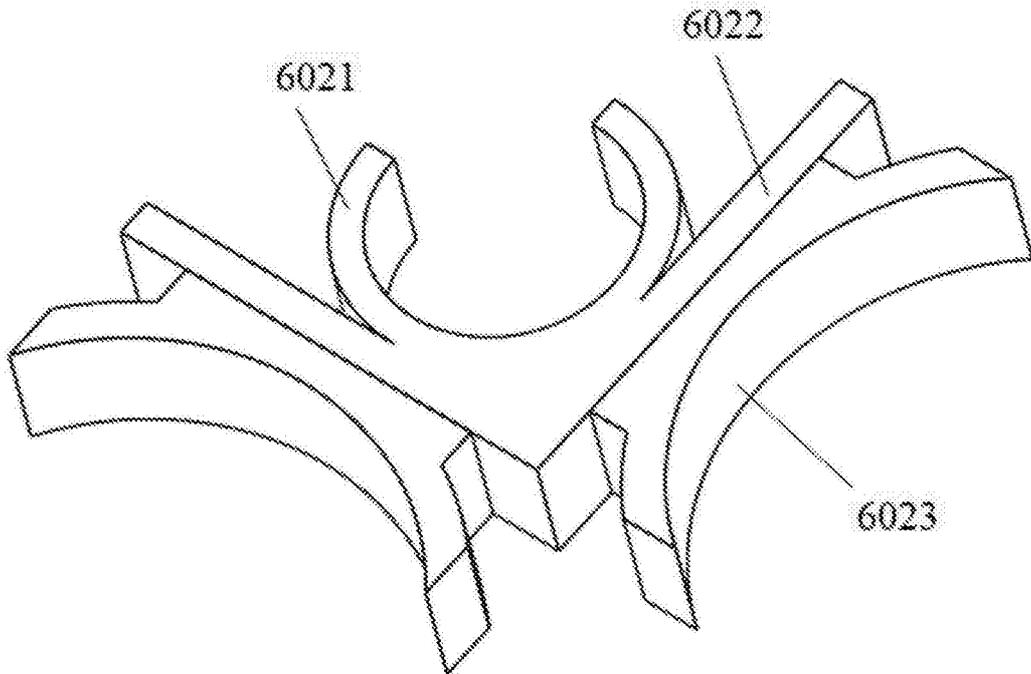


图12

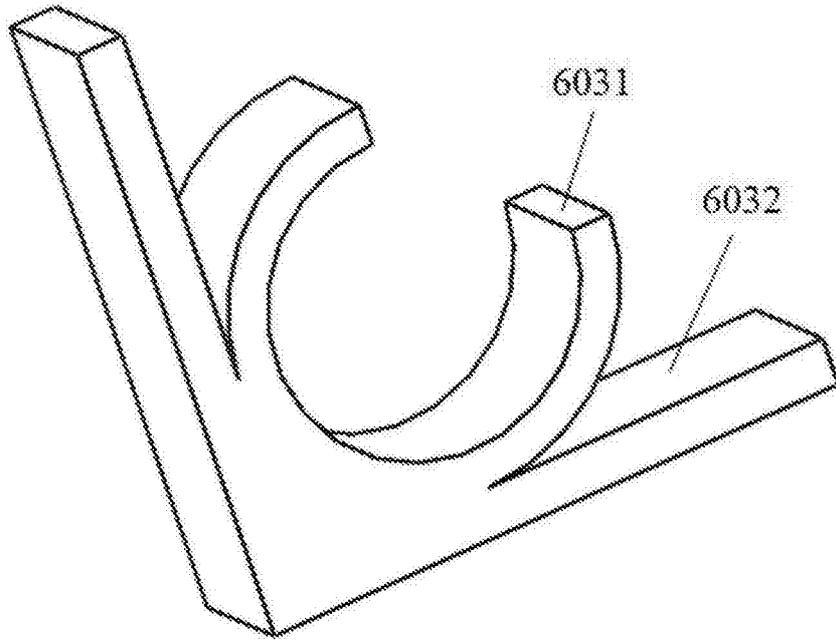


图13

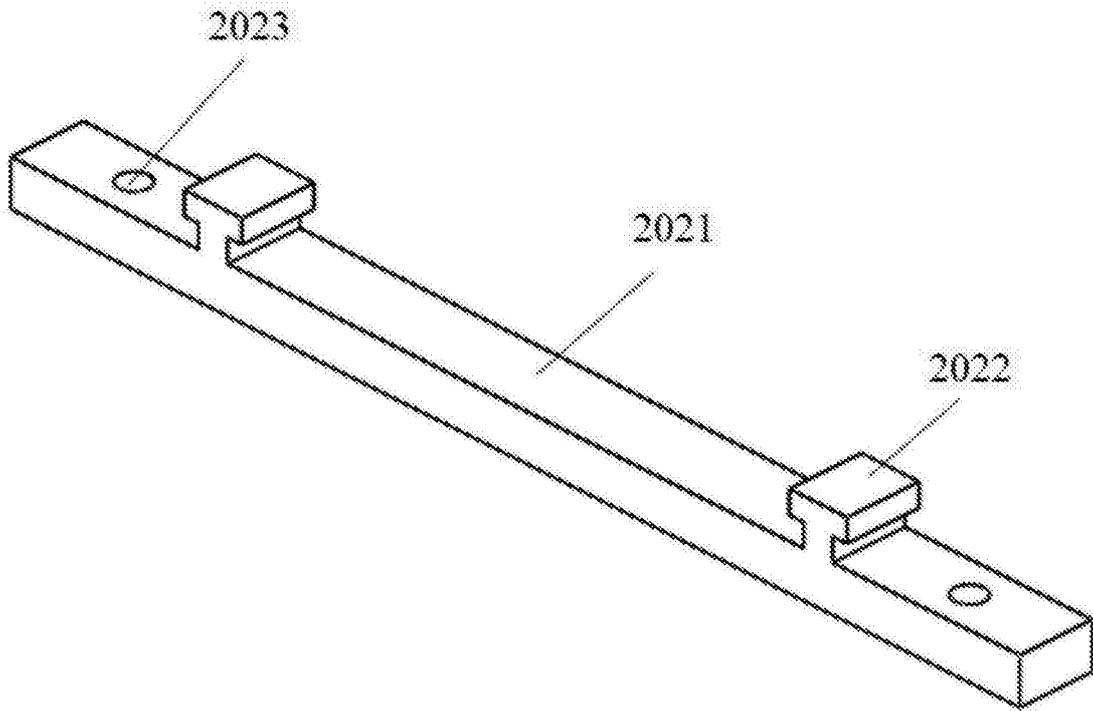


图14

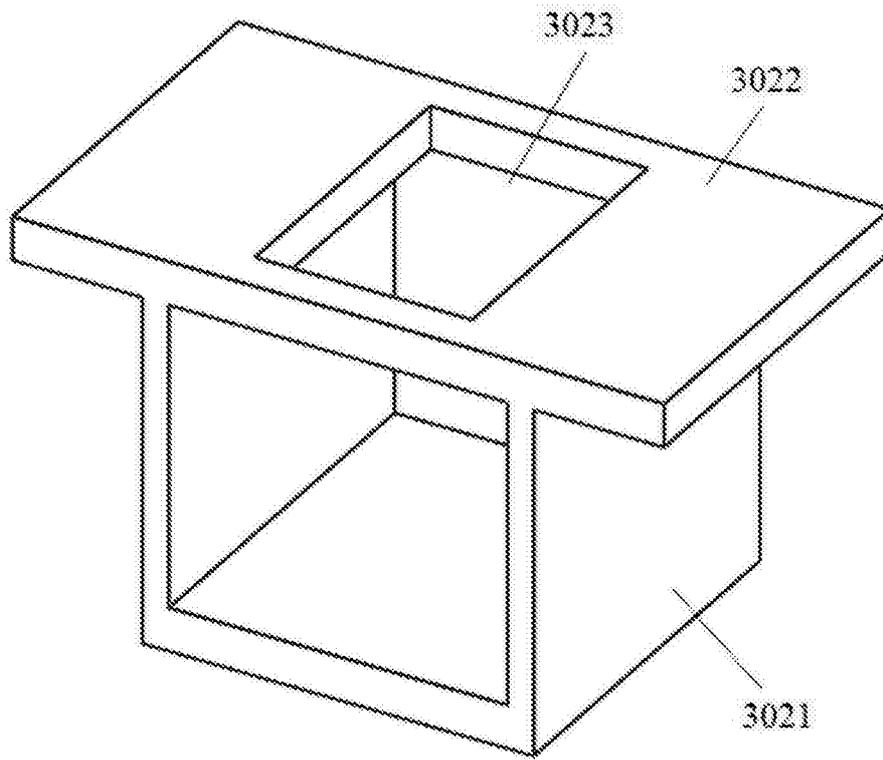


图15

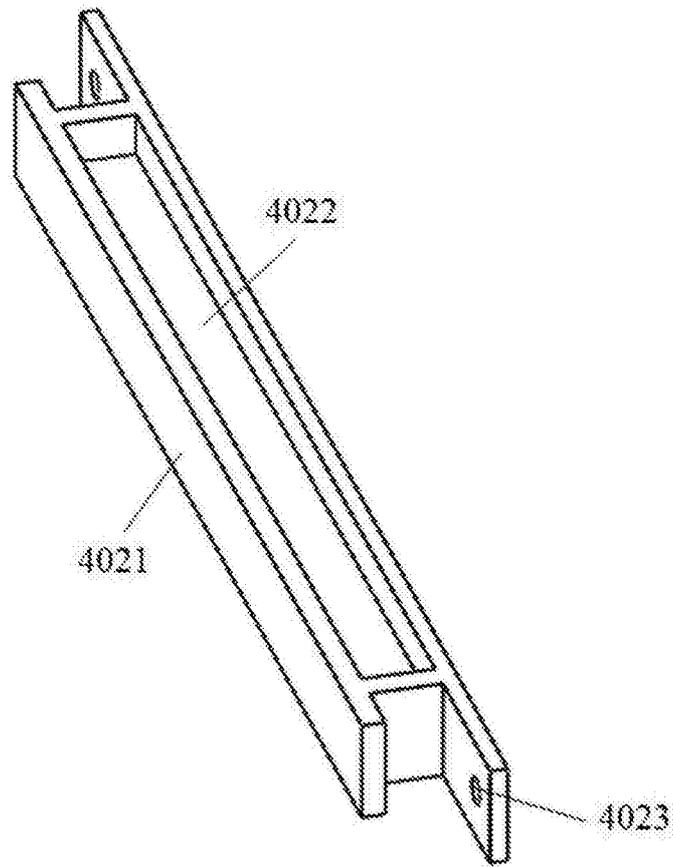


图16

