



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115464658 A

(43) 申请公布日 2022.12.13

(21) 申请号 202211206824.5

(22) 申请日 2022.09.30

(71) 申请人 柳州职业技术学院

地址 545000 广西壮族自治区柳州市官塘大道16号

(72) 发明人 何冬康 关来德 谭顺学 刘方平
王富春 邓其贵 甘霖 夏雨
类志杰 梁国健 李东恒

(74) 专利代理机构 合肥华利知识产权代理事务所(普通合伙) 34170

专利代理师 陈晶晶

(51) Int. Cl.

B25J 9/16 (2006.01)

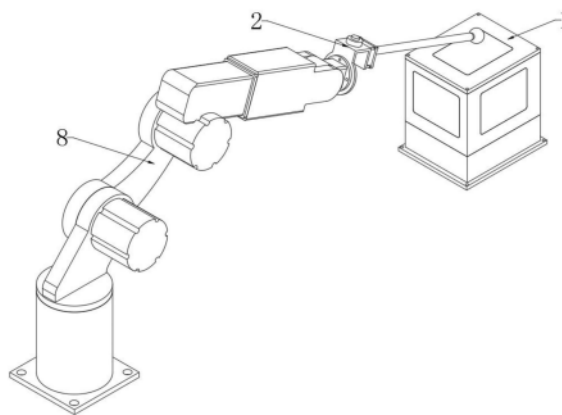
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

一种工业机器人运动学标定装置

(57) 摘要

本发明公开了一种工业机器人运动学标定装置,包括标定体,所述标定体固定在工业机器人的运动空间内;设置于工业机器人末端法兰盘的标定测量部;设置于支撑底座内侧的传动部。本发明通过标定体、标定杆和磁力标定球进行标定,成本更低,且标定体可放在工业机器人运动空间内的任意位置,可自由移动标定体,进而可对工业机器人全空间进行标定,在标定过程中,磁力标定球使垂直磁性标定板和水平磁性标定板产生的标定痕迹,使操作人员可以直观的观察得到工业机器人末端的运动轨迹;通过传动部与侧面清除部和水平清除部的配合,能够同时清除垂直磁性标定板和水平磁性标定板上的标定痕迹,效率高,且采用较少的动力源就可实现,使用成本低。



1. 一种工业机器人运动学标定装置,包括标定体(1),其特征在于:所述标定体(1)固定在工业机器人(8)的运动空间内,所述标定体(1)包括标定箱(3)以及固定于标定箱(3)底部的支撑底座(4),所述标定箱(3)包括矩形箱体(32)以及固定于矩形箱体(32)顶部的盖板(31),所述矩形箱体(32)的四周均嵌装有垂直磁性标定板(321),四个所述垂直磁性标定板(321)呈矩形分布并与矩形箱体(32)可拆卸连接,且所述盖板(31)的中心位置嵌装有水平磁性标定板(311),所述水平磁性标定板(311)与盖板(31)可拆卸连接;

设置于工业机器人(8)末端法兰盘的标定测量部(2),所述标定测量部(2)包括用于与工业机器人(8)末端法兰盘连接的法兰件(21)以及设置于法兰件(21)顶部的固定支架(22),所述固定支架(22)的一侧设置有激光位移传感器(24)以及与激光位移传感器(24)的激光发生器同轴设置的标定杆(26),所述标定杆(26)远离激光位移传感器(24)的一端设置有磁力标定球(27);

设置于矩形箱体(32)内侧的侧面清除部(7),所述侧面清除部(7)包括清除杆(71),所述清除杆(71)的截面形状为十字形,所述清除杆(71)上开设有四个呈矩形分布的安装口,所述安装口内可拆卸安装有侧面清除磁铁条(72),所述侧面清除磁铁条(72)的一侧与垂直磁性标定板(321)的一侧相贴合;

设置于盖板(31)底部的水平清除部(6),所述水平清除部(6)包括滑轨(61)以及滑动设置在滑轨(61)内部的滑动条(63),所述滑动条(63)的顶部开设有安装通槽(631),所述安装通槽(631)内可拆卸安装有水平清除磁铁条(62),所述水平清除磁铁条(62)的顶部与水平磁性标定板(311)的底部贴合;

设置于支撑底座(4)内侧的传动部(5),所述传动部(5)包括电动马达(51)以及用于安装侧面清除部(7)的T型固定块(57),所述电动马达(51)的输出轴连接有旋转块(52),所述旋转块(52)的顶部中心位置设置有用以固定水平清除部(6)的伸缩立杆(53)。

2. 根据权利要求1所述的一种工业机器人运动学标定装置,其特征在于:所述电动马达(51)固定于支撑底座(4)底板顶部的中心位置,所述电动马达(51)的外侧设置有两个横向引导杆(54),每个所述横向引导杆(54)的两端均固定有用于与支撑底座(4)内壁连接的安装块(56),两个所述横向引导杆(54)的外壁上均滑动设置有横向引导块(541),两个所述横向引导块(541)之间固定有纵向引导杆(55),所述纵向引导杆(55)的外壁上滑动设置有纵向引导块(551),所述纵向引导块(551)的顶部通过螺栓固定有所述T型固定块(57),所述T型固定块(57)的顶部开设有用于固定的侧面清除部(7)的螺纹孔(571);

所述旋转块(52)的顶部中心位置固定有卡柱,所述卡柱的顶部中心处开设有卡槽,所述旋转块(52)的贯穿孔内滑动设置有传动杆(58),所述传动杆(58)的一端安装有连接件(581),所述连接件(581)的截面形状为L形,所述连接件(581)远离传动杆(58)的一端与纵向引导块(551)转动连接,且所述传动杆(58)的外壁上套设有缓冲弹簧A(59),所述缓冲弹簧A(59)被夹持在连接件(581)与旋转块(52)之间。

3. 根据权利要求1所述的一种工业机器人运动学标定装置,其特征在于:所述清除杆(71)的两端分别固定有螺纹柱(74)和滑动柱(73),所述清除杆(71)通过螺纹柱(74)和螺纹孔(571)与T型固定块(57)螺纹连接,且所述清除杆(71)上开设有四个呈矩形分布的减重孔(75),所述减重孔(75)与侧面清除磁铁条(72)一一对应。

4. 根据权利要求1所述的一种工业机器人运动学标定装置,其特征在于:所述滑轨(61)

的底部设置有限位耳板(611),所述限位耳板(611)的贯穿孔内滑动设置有滑动杆(64),所述滑动杆(64)的外壁上套设有缓冲弹簧B(65),且所述滑动条(63)一端的底部设置有用用于固定滑动杆(64)的固定耳板(632);

所述缓冲弹簧B(65)的两端分别与固定耳板(632)和限位耳板(611)固定连接,且所述水平清除磁铁条(62)的底部固定有与安装通槽(631)配合的安装条(621)。

5.根据权利要求1所述的一种工业机器人运动学标定装置,其特征在于:所述伸缩立杆(53)的顶端与滑轨(61)底部固定连接,所述伸缩立杆(53)的上部开设有与滑动杆(64)相匹配的滑动通孔(531),且所述伸缩立杆(53)的外侧设置有承载架(9),所述伸缩立杆(53)贯穿设置于承载架(9)的中心位置,所述伸缩立杆(53)通过轴承与承载架(9)转动连接,所述伸缩立杆(53)的底端中心位置固定有与卡槽匹配的卡块。

6.根据权利要求5所述的一种工业机器人运动学标定装置,其特征在于:所述盖板(31)的底部开设有与滑动柱(73)滑动配合的滑动环槽(312),所述滑动环槽(312)设置为矩形,所述盖板(31)底部还固定有用于限制水平清除部(6)的限位环板(313),所述限位环板(313)设置为矩形,且所述承载架(9)的上端固定于限位环板(313)底部。

7.根据权利要求1所述的一种工业机器人运动学标定装置,其特征在于:所述标定杆(26)为空心管,所述标定杆(26)远离激光位移传感器(24)的一端内壁开设有内螺纹,且所述磁力标定球(27)的一端设置有螺纹管(271),所述螺纹管(271)的外壁开设有与内螺纹啮合的外螺纹。

8.根据权利要求1所述的一种工业机器人运动学标定装置,其特征在于:所述固定支架(22)的顶部贯穿设置有导电滑环(23),所述固定支架(22)的一侧设置有用用于固定标定杆(26)的支撑板(25),所述支撑板(25)上开设有检测开口(251),且所述固定支架(22)靠近支撑板(25)的一侧固定有四个呈矩形分布用于固定支撑板(25)的螺纹杆(221)。

9.根据权利要求1所述的一种工业机器人运动学标定装置,其特征在于:所述水平磁性标定板(311)和垂直磁性标定板(321)均包括塑料板,所述塑料板为白色半透明板,所述塑料板内设置有空腔,所述空腔内填充有铁粉,且所述塑料板的内板面上设置有网格。

10.根据权利要求1所述的一种工业机器人运动学标定装置,其特征在于:所述支撑底座(4)的顶部开设有四组呈矩形分布的定位槽(41),每组所述定位槽(41)的数量设置为两个,所述定位槽(41)的一侧连通设置有安装孔(42),且所述矩形箱体(32)的底部设置有四个与定位槽(41)一一对应用于与定位槽(41)匹配的定位板(322),所述定位板(322)通过螺栓和螺母与支撑底座(4)固定连接,所述定位板(322)的中心位置开设有用于连接螺栓的螺栓孔。

一种工业机器人运动学标定装置

技术领域

[0001] 本发明涉及工业机器人标定装置领域,具体涉及一种工业机器人运动学标定装置。

背景技术

[0002] 随着工业机器人在工业生产中应用范围及其任务复杂程度的不断扩大,对工业机器人的位置和姿态精度要求也越来越高。目前工业机器人具有很高的重复定位精度,达到0.1mm量级。然而绝对定位精度却很低,只有1cm量级,这严重限制了工业机器人的应用范围。众多原因导致工业机器人定位精度低,其中最重要的是运动学模型中几何结构的参数偏差。标定技术是补偿这些参数偏差的有效方法,因此成为研究热点。标定就是应用先进的测量手段和基于模型的参数识别方法辨识出机器人模型的准确参数,从而提高机器人定位精度。

[0003] 机器人运动学标定一般包括四个步骤,建模,测量,误差辨识,补偿。目前数据测量一般要借助激光跟踪仪、三坐标测量机、球杆仪等昂贵的精密测量仪器,因而在其实际使用时,存在设备昂贵、成本高,且需要较为空旷的环境,限定了使用场合的问题。

[0004] 因此,发明一种工业机器人运动学标定装置来解决上述问题很有必要。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种工业机器人运动学标定装置,以解决现有的工业机器人运动学标定装置存在设备昂贵、成本高,限定了使用场合的问题。

[0006] 为了实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种工业机器人运动学标定装置,包括标定体,所述标定体固定在工业机器人的运动空间内,所述标定体包括标定箱以及固定于标定箱底部的支撑底座,所述标定箱包括矩形箱体以及固定于矩形箱体顶部的盖板,所述矩形箱体的四周均嵌装有垂直磁性标定板,四个所述垂直磁性标定板呈矩形分布并与矩形箱体可拆卸连接,且所述盖板的中心位置嵌装有水平磁性标定板,所述水平磁性标定板与盖板可拆卸连接;

[0007] 设置于工业机器人末端法兰盘的标定测量部,所述标定测量部包括用于与工业机器人末端法兰盘连接的法兰件以及设置于法兰件顶部的固定支架,所述固定支架的一侧设置有激光位移传感器以及与激光位移传感器的激光发生器同轴设置的标定杆,所述标定杆远离激光位移传感器的一端设置有磁力标定球;

[0008] 设置于矩形箱体内侧的侧面清除部,所述侧面清除部包括清除杆,所述清除杆的截面形状为十字形,所述清除杆上开设有四个呈矩形分布的安装口,所述安装口内可拆卸安装有侧面清除磁铁条,所述侧面清除磁铁条的一侧与垂直磁性标定板的一侧相贴合;

[0009] 设置于盖板底部的水平清除部,所述水平清除部包括滑轨以及滑动设置在滑轨内部的滑动条,所述滑动条的顶部开设有安装通槽,所述安装通槽内可拆卸安装有水平清除磁铁条,所述水平清除磁铁条的顶部与水平磁性标定板的底部贴合;

[0010] 设置于支撑底座内侧的传动部,所述传动部包括电动马达以及用于安装侧面清除部的T型固定块,所述电动马达的输出轴连接有旋转块,所述旋转块的顶部中心位置设置有用于固定水平清除部的伸缩立杆。

[0011] 作为本发明的优选方案,所述电动马达固定于支撑底座底板顶部的中心位置,所述电动马达的外侧设置有两个横向引导杆,每个所述横向引导杆的两端均固定有用于与支撑底座内壁连接的安装块,两个所述横向引导杆的外壁上均滑动设置有横向引导块,两个所述横向引导块之间固定有纵向引导杆,所述纵向引导杆的外壁上滑动设置有纵向引导块,所述纵向引导块的顶部通过螺栓固定有所述T型固定块,所述T型固定块的顶部开设有用于固定的侧面清除部的螺纹孔;

[0012] 所述旋转块的顶部中心位置固定有卡柱,所述卡柱的顶部中心处开设有卡槽,所述旋转块的贯穿孔内滑动设置有传动杆,所述传动杆的一端安装有连接件,所述连接件的截面形状为L形,所述连接件远离传动杆的一端与纵向引导块转动连接,且所述传动杆的外壁上套设有缓冲弹簧A,所述缓冲弹簧A被夹持在连接件与旋转块之间。

[0013] 作为本发明的优选方案,所述清除杆的两端分别固定有螺纹柱和滑动柱,所述清除杆通过螺纹柱和螺纹孔与T型固定块螺纹连接,且所述清除杆上开设有四个呈矩形分布的减重孔,所述减重孔与侧面清除磁铁条一一对应。

[0014] 作为本发明的优选方案,所述滑轨的底部设置有限位耳板,所述限位耳板的贯穿孔内滑动设置有滑动杆,所述滑动杆的外壁上套设有缓冲弹簧B,且所述滑动条一端的底部设置有用于固定滑动杆的固定耳板;

[0015] 所述缓冲弹簧B的两端分别与固定耳板和限位耳板固定连接,且所述水平清除磁铁条的底部固定有与安装通槽配合的安装条。

[0016] 作为本发明的优选方案,所述伸缩立杆的顶端与滑轨底部固定连接,所述伸缩立杆的上部开设有与滑动杆相匹配的滑动通孔,且所述伸缩立杆的外侧设置有承载架,所述伸缩立杆贯穿设置于承载架的中心位置,所述伸缩立杆通过轴承与承载架转动连接,所述伸缩立杆的底端中心位置固定有与卡槽匹配的卡块。

[0017] 作为本发明的优选方案,所述盖板的底部开设有与滑动柱滑动配合的滑动环槽,所述滑动环槽设置为矩形,所述盖板底部还固定有用于限制水平清除部的限位环板,所述限位环板设置为矩形,且所述承载架的上端固定于限位环板底部。

[0018] 作为本发明的优选方案,所述标定杆为空心管,所述标定杆远离激光位移传感器的一端内壁开设有内螺纹,且所述磁力标定球的一端设置有螺纹管,所述螺纹管的外壁开设有与内螺纹啮合的外螺纹。

[0019] 作为本发明的优选方案,所述固定支架的顶部贯穿设置有导电滑环,所述固定支架的一侧设置有用于固定标定杆的支撑板,所述支撑板上开设有检测开口,且所述固定支架靠近支撑板的一侧固定有四个呈矩形分布用于固定支撑板的螺纹杆。

[0020] 作为本发明的优选方案,所述水平磁性标定板和垂直磁性标定板均包括塑料板,所述塑料板为白色半透明板,所述塑料板内设置有空腔,所述空腔内填充有铁粉,且所述塑料板的内板面上设置有网格。

[0021] 作为本发明的优选方案,所述支撑底座的顶部开设有四组呈矩形分布的定位槽,每组所述定位槽的数量设置为两个,所述定位槽的一侧连通设置有安装孔,且所述矩形箱

体的底部设置有四个与定位槽一一对应用于与定位槽匹配的定位板,所述定位板通过螺栓和螺母与支撑底座固定连接,所述定位板的中心位置开设有用于连接螺栓的螺栓孔。

[0022] 在上述技术方案中,本发明提供的技术效果和优点:

[0023] 1、相较于激光跟踪仪等设备,通过标定体、标定杆和磁力标定球进行标定,成本更低,且标定体可放在工业机器人运动空间内的任意位置,可自由移动标定体,进而可对工业机器人全空间进行标定,在标定过程中,磁力标定球使垂直磁性标定板和水平磁性标定板产生的标定痕迹,使操作人员可以直观的观察得到工业机器人末端的运动轨迹,在标定结束后,通过传动部与侧面清除部的配合,对垂直磁性标定板上的标定痕迹进行清除,通过传动部的伸缩立杆与水平清除部的配合,对水平磁性标定板上的标定痕迹进行清除,能够同时清除垂直磁性标定板和水平磁性标定板上的标定痕迹,效率高,且采用较少的动力源就可实现,使用成本低;

[0024] 2、通过定时启动伸缩立杆,使伸缩立杆上的卡块插入卡槽,通过卡块和卡槽的卡合固定,连接伸缩立杆和旋转块,通过旋转块带动伸缩立杆旋转,进而带动滑轨旋转,进而使滑动条带动水平清除磁铁条旋转,通过水平清除磁铁条清除水平磁性标定板上的标定痕迹,在水平清除磁铁条旋转的过程中,利用设置的缓冲弹簧B的弹力,能使水平清除磁铁条的一端始终与限位环板接触,提高了水平清除部的自适应性,进而能够更加彻底的清除标定痕迹,且设置的缓冲弹簧B还起到缓冲作用,能够提高水平清除部运行的稳定性,缓冲弹簧B还起到连接滑动条的作用,能避免滑动条脱离滑轨。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例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中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0026] 图1为本发明的使用状态立体图;

[0027] 图2为本发明标定体的立体图;

[0028] 图3为本发明标定体的爆炸图;

[0029] 图4为本发明标定体(省略标定箱)的内部安装图;

[0030] 图5为本发明传动部的立体图;

[0031] 图6为本发明侧面清除部的立体图;

[0032] 图7为本发明水平清除部的立体图;

[0033] 图8为本发明水平清除部的爆炸图;

[0034] 图9为本发明标定测量部的爆炸图;

[0035] 图10为本发明盖板的立体图。

[0036] 附图标记说明:

[0037] 1-标定体;

[0038] 2-标定测量部;21-法兰件;22-固定支架;221-螺纹杆;23-导电滑环;24-激光位移传感器;25-支撑板;251-检测开口;26-标定杆;27-磁力标定球;271-螺纹管;

[0039] 3-标定箱;31-盖板;311-水平磁性标定板;312-滑动环槽;313-限位环板;32-矩形箱体;321-垂直磁性标定板;322-定位板;

- [0040] 4-支撑底座;41-定位槽;42-安装孔;
- [0041] 5-传动部;51-电动马达;52-旋转块;53-伸缩立杆;531-滑动通孔;54-横向引导杆;541-横向引导块;55-纵向引导杆;551-纵向引导块;56-安装块;57-T型固定块;571-螺纹孔;58-传动杆;581-连接件;59-缓冲弹簧A;
- [0042] 6-水平清除部;61-滑轨;611-限位耳板;62-水平清除磁铁条;621-安装条;63-滑动条;631-安装通槽;632-固定耳板;64-滑动杆;65-缓冲弹簧B;
- [0043] 7-侧面清除部;71-清除杆;72-侧面清除磁铁条;73-滑动柱;74-螺纹柱;75-减重孔;
- [0044] 8-工业机器人;
- [0045] 9-承载架。

具体实施方式

[0046] 为了使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面将结合附图对本发明作进一步的详细介绍。

[0047] 本发明提供了如图1-10所示的一种工业机器人运动学标定装置,包括标定体1,结构中标定体1固定在工业机器人8的运动空间内,标定体1包括标定箱3以及固定于标定箱3底部的支撑底座4,标定箱3包括矩形箱体32以及固定于矩形箱体32顶部的盖板31,矩形箱体32的四周均嵌装有垂直磁性标定板321,四个垂直磁性标定板321呈矩形分布并与矩形箱体32可拆卸连接,且盖板31的中心位置嵌装有水平磁性标定板311,水平磁性标定板311与盖板31可拆卸连接,水平磁性标定板311和垂直磁性标定板321均作为标定平面;

[0048] 设置于工业机器人8末端法兰盘的标定测量部2,结构中标定测量部2包括用于与工业机器人8末端法兰盘连接的法兰件21以及设置于法兰件21顶部的固定支架22,固定支架22的一侧设置有激光位移传感器24以及与激光位移传感器24的激光发生器同轴设置的标定杆26,标定杆26远离激光位移传感器24的一端设置有磁力标定球27;

[0049] 设置于矩形箱体32内侧的侧面清除部7,结构中侧面清除部7包括清除杆71,清除杆71的截面形状为十字形,清除杆71上开设有四个呈矩形分布的安装口,安装口内可拆卸安装有侧面清除磁铁条72,侧面清除磁铁条72的一侧与垂直磁性标定板321的一侧相贴合;

[0050] 设置于盖板31底部的水平清除部6,结构中水平清除部6包括滑轨61以及滑动设置在滑轨61内部的滑动条63,滑动条63的顶部开设有安装通槽631,安装通槽631内可拆卸安装有水平清除磁铁条62,水平清除磁铁条62的顶部与水平磁性标定板311的底部贴合;

[0051] 设置于支撑底座4内侧的传动部5,结构中传动部5包括电动马达51以及用于安装侧面清除部7的T型固定块57,电动马达51的输出轴连接有旋转块52,旋转块52的顶部中心位置设置有用以固定水平清除部6的伸缩立杆53。

[0052] 具体的,将标定体1任意放置在工业机器人8的运动空间内,放置的具体位置时不需要知道的,操作工业机器人8,通过标定杆26将磁力标定球27与水平磁性标定板311接触,通过激光位移传感器24测量磁力标定球27的相对位移并记录,同时记录工业机器人8的所有关节角度值,之后操作工业机器人8使磁力标定球27在多个(大于三个)位置与水平磁性标定板311接触,记录每次磁力标定球27的相对位移以及工业机器人8的所有关节角度值,然后操作工业机器人8使磁力标定球27在多个位置与垂直磁性标定板321接触,同样记录每

次的磁力标定球27的相对位移以及工业机器人8的所有关节角度值,在测量时,需多次改变标定体1的空间位姿,其他过程同上述,根据磁力标定球27在三个不同位置与标定平面中的一个接触得到的所有测量值,计算标定平面中的一个的法向;根据磁力标定球27在三个不同位置与标定平面中的另一个接触得到的所有测量值,计算标定平面中的另一个的法向;根据两个标定平面法向的垂直约束,得到 $Aw=B$ 形式的含有标定参数的位置坐标的矩阵方程,其中A为矩阵形式,w为所述工业机器人的标定参数的列向量,B为列向量形式,通过最小二乘法求解所述矩阵方程,获得所述工业机器人的标定参数的列向量w,在标定过程中,磁力标定球27使垂直磁性标定板321和水平磁性标定板311产生的标定痕迹,使操作人员可以直观的观察工业机器人8末端的运动轨迹,在标定结束后,通过传动部5与侧面清除部7的配合,对垂直磁性标定板321上的标定痕迹进行清除,通过传动部5的伸缩立杆53与水平清除部6的配合,对水平磁性标定板311上的标定痕迹进行清除,能够同时清除垂直磁性标定板321和水平磁性标定板311上的标定痕迹,效率高,且采用较少的动力源就可实现,使用成本低。

[0053] 参照图3-6,为了同时清除垂直磁性标定板321和水平磁性标定板311上的标定痕迹,结构中电动马达51固定于支撑底座4底板顶部的中心位置,电动马达51的外侧设置有两个横向引导杆54,每个横向引导杆54的两端均固定有用于与支撑底座4内壁连接的安装块56,两个横向引导杆54的外壁上均滑动设置有横向引导块541,两个横向引导块541之间固定有纵向引导杆55,纵向引导杆55的外壁上滑动设置有纵向引导块551,纵向引导块551的顶部通过螺栓固定有T型固定块57,T型固定块57的顶部开设有用于固定的侧面清除部7的螺纹孔571;

[0054] 结构中旋转块52的顶部中心位置固定有卡柱,卡柱的顶部中心处开设有卡槽,旋转块52的贯穿孔内滑动设置有传动杆58,传动杆58的一端安装有连接件581,连接件581的截面形状为L形,连接件581远离传动杆58的一端与纵向引导块551转动连接,且结构中传动杆58的外壁上套设有缓冲弹簧A59,缓冲弹簧A59被夹持在连接件581与旋转块52之间,利用缓冲弹簧A59进行缓冲,提高装置运行的稳定性。

[0055] 具体的,启动电动马达51,通过电动马达51带动旋转块52旋转,使传动杆58带动纵向引导块551沿着纵向引导杆55滑动,进而使纵向引导杆55带动横向引导块541沿着横向引导杆54移动,使纵向引导块551的运动轨迹为矩形轨迹,利用纵向引导块551带动侧面清除部7沿矩形轨迹运动,通过侧面清除部7清除垂直磁性标定板321上的标定痕迹。

[0056] 在上述方案中,结构中清除杆71的两端分别固定有螺纹柱74和滑动柱73,清除杆71通过螺纹柱74和螺纹孔571与T型固定块57螺纹连接,通过螺纹柱74和螺纹孔571的配合,实现清除杆71与T型固定块57的螺纹连接,拆卸方便,有利于后期维修,且结构中清除杆71上开设有四个呈矩形分布的减重孔75,减重孔75与侧面清除磁铁条72一一对应,通过设置的减重孔75能够减轻侧面清除部7整体的重量。

[0057] 参照图3-5和图7-8,为了提高水平磁性标定板311上的标定痕迹的清除效果,更加彻底的清除标定痕迹,结构中滑轨61的底部设置有限位耳板611,限位耳板611的贯穿孔内滑动设置有滑动杆64,滑动杆64与限位耳板611的配合起到导向、限位作用,能提高滑动条63在移动时的方向性,滑动杆64的外壁上套设有缓冲弹簧B65,设置的缓冲弹簧B65起到缓冲作用,能够提高水平清除部6运行的稳定性,且缓冲弹簧B65还起到连接滑动条63的作用,

能避免滑动条63脱离滑轨61,且结构中滑动条63一端的底部设置有用固定滑动杆64的固定耳板632;

[0058] 结构中缓冲弹簧B65的两端分别与固定耳板632和限位耳板611固定连接,且结构中水平清除磁铁条62的底部固定有与安装通槽631配合的安装条621,通过安装条621与安装通槽631的配合,能够对水平清除磁铁条62进行快速定位。

[0059] 结构中伸缩立杆53的顶端与滑轨61底部固定连接,伸缩立杆53的上部开设有与滑动杆64相匹配的滑动通孔531,且结构中伸缩立杆53的外侧设置有承载架9,伸缩立杆53贯穿设置于承载架9的中心位置,伸缩立杆53通过轴承与承载架9转动连接,伸缩立杆53的底端中心位置固定有与卡槽匹配的卡块,设置的承载架9用于安装伸缩立杆53,设置的伸缩立杆53可采用电动伸缩杆,能够避免影响到传动部5的运行。

[0060] 具体的,在传动部5运行过程中,定时启动伸缩立杆53,使伸缩立杆53上的卡块插入卡槽,通过卡块和卡槽的卡合固定,连接伸缩立杆53和旋转块52,通过旋转块52带动伸缩立杆53旋转,进而带动滑轨61旋转,进而使滑动条63带动水平清除磁铁条62旋转,通过水平清除磁铁条62清除水平磁性标定板311上的标定痕迹,在水平清除磁铁条62旋转的过程中,利用设置的缓冲弹簧B65的弹力,能使水平清除磁铁条62的一端始终与限位环板313接触,提高了水平清除部6的自适应性,进而能够更加彻底的清除标定痕迹。

[0061] 在上述方案中,结构中盖板31的底部开设有与滑动柱73滑动配合的滑动环槽312,滑动环槽312设置为矩形,盖板31底部还固定有用于限制水平清除部6的限位环板313,限位环板313设置为矩形,且结构中承载架9的上端固定于限位环板313底部,通过设置的滑动柱73与滑动环槽312的配合,能够提高侧面清除部7移动时的方向性。

[0062] 在上述方案中,结构中标定杆26为空心管,标定杆26远离激光位移传感器24的一端内壁开设有内螺纹,且结构中磁力标定球27的一端设置有螺纹管271,螺纹管271的外壁开设有与内螺纹啮合的外螺纹,通过螺纹连接,实现磁力标定球27与标定杆26的连接,有利于操作人员拆卸。

[0063] 在上述方案中,结构中固定支架22的顶部贯穿设置有导电滑环23,设置的导电滑环23能有效防止出现绕线的情况,激光位移传感器24通过导电滑环23与信号处理与控制设备(如计算机)电性连接,固定支架22的一侧设置有用固定标定杆26的支撑板25,支撑板25上开设有检测开口251,设置的检测开口251能够避免支撑板25影响到激光位移传感器24接收反射的激光,且结构中固定支架22靠近支撑板25的一侧固定有四个呈矩形分布用于固定支撑板25的螺纹杆221,通过设置的螺纹杆221可快速定位支撑板25,同时有利于固定支撑板25。

[0064] 在上述方案中,结构中水平磁性标定板311和垂直磁性标定板321均包括塑料板,塑料板为白色半透明板,塑料板内设置有空腔,空腔内填充有铁粉,且结构中塑料板的内板上设置有网格,设置的网格有利于铁粉停留,当磁力标定球27扫过,沿路径铁粉被吸至白色半透明板的网格内,形成标定痕迹,当侧面清除磁铁条72或水平清除磁铁条62扫过,铁粉被吸下去,从而完成痕迹清除操作。

[0065] 需要进一步说明的是,侧面清除磁铁条72和水平清除磁铁条62均可采用橡胶磁铁制作。

[0066] 在上述方案中,结构中支撑底座4的顶部开设有四组呈矩形分布的定位槽41,每组

定位槽41的数量设置为两个,定位槽41的一侧连通设置有安装孔42,且结构中矩形箱体32的底部设置有四个与定位槽41一一对应用于与定位槽41匹配的定位板322,定位板322通过螺栓和螺母与支撑底座4固定连接,定位板322的中心位置开设有用于连接螺栓的螺栓孔,通过定位板322与定位槽41的配合,可快速定位矩形箱体32,能够提高安装效率,且采用螺栓固定,可拆卸,有利于后期维修。

[0067] 以上只通过说明的方式描述了本发明的某些示范性实施例,毋庸置疑,对于本领域的普通技术人员,在不偏离本发明的精神和范围的情况下,可以用各种不同的方式对所描述的实施例进行修正。因此,上述附图和描述在本质上是说明性的,不应理解为对本发明权利要求保护范围的限制。

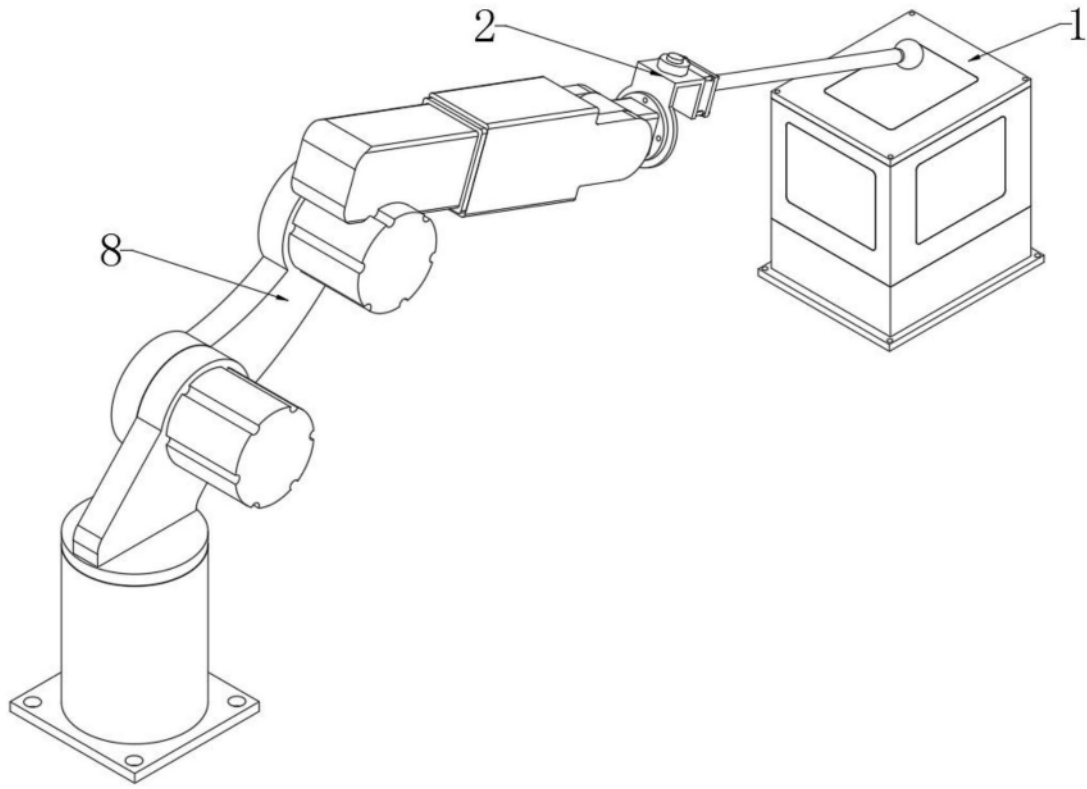


图1

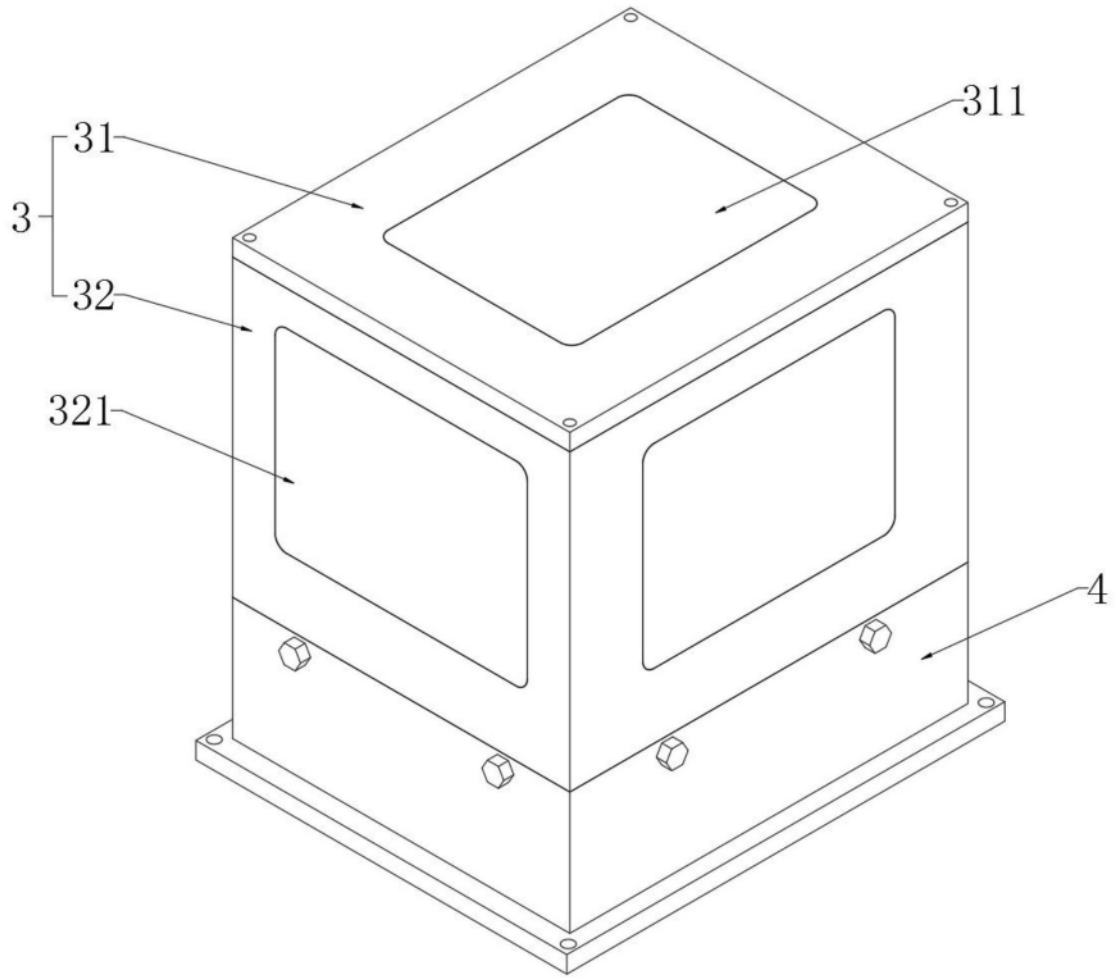


图2

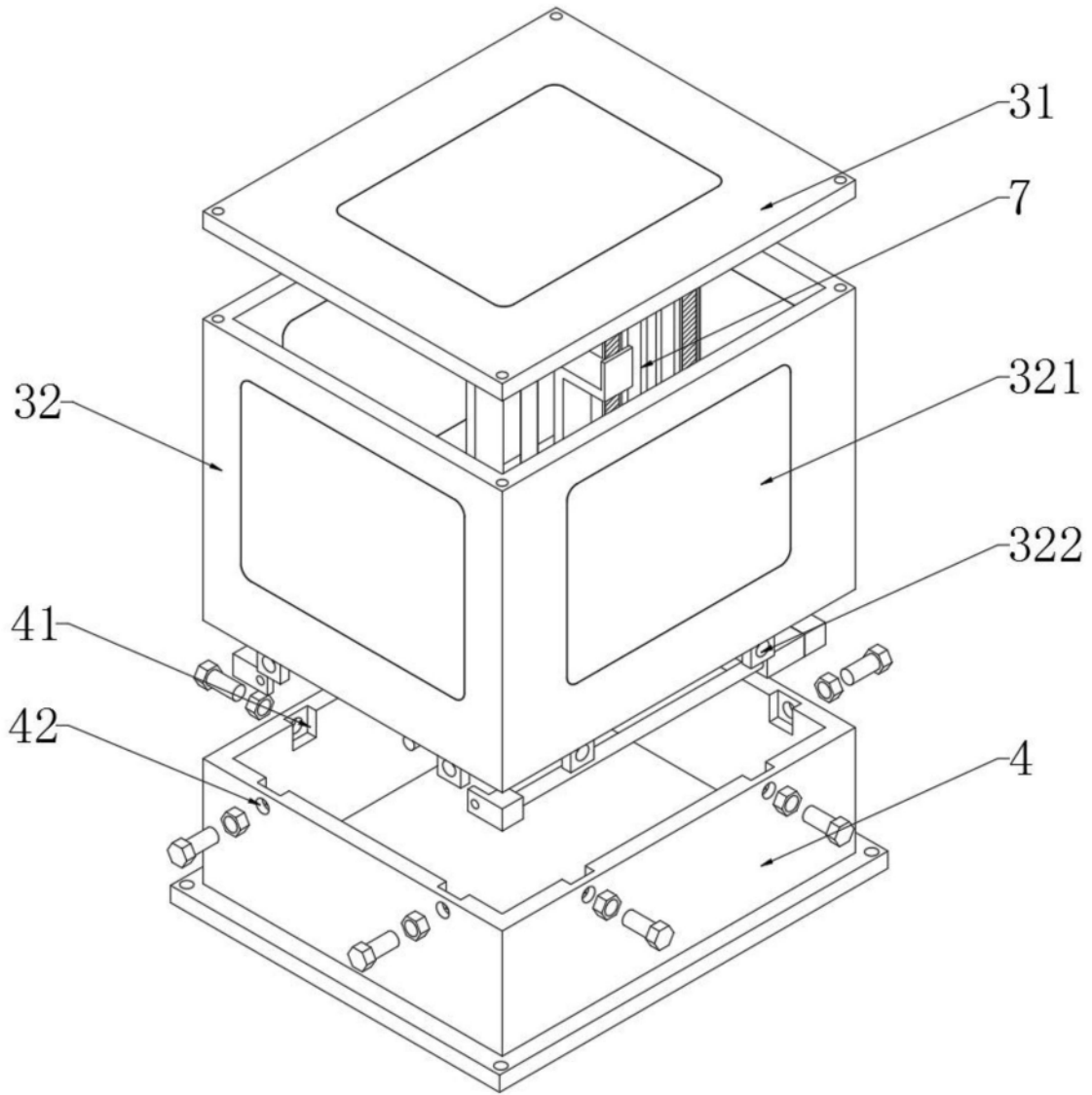


图3

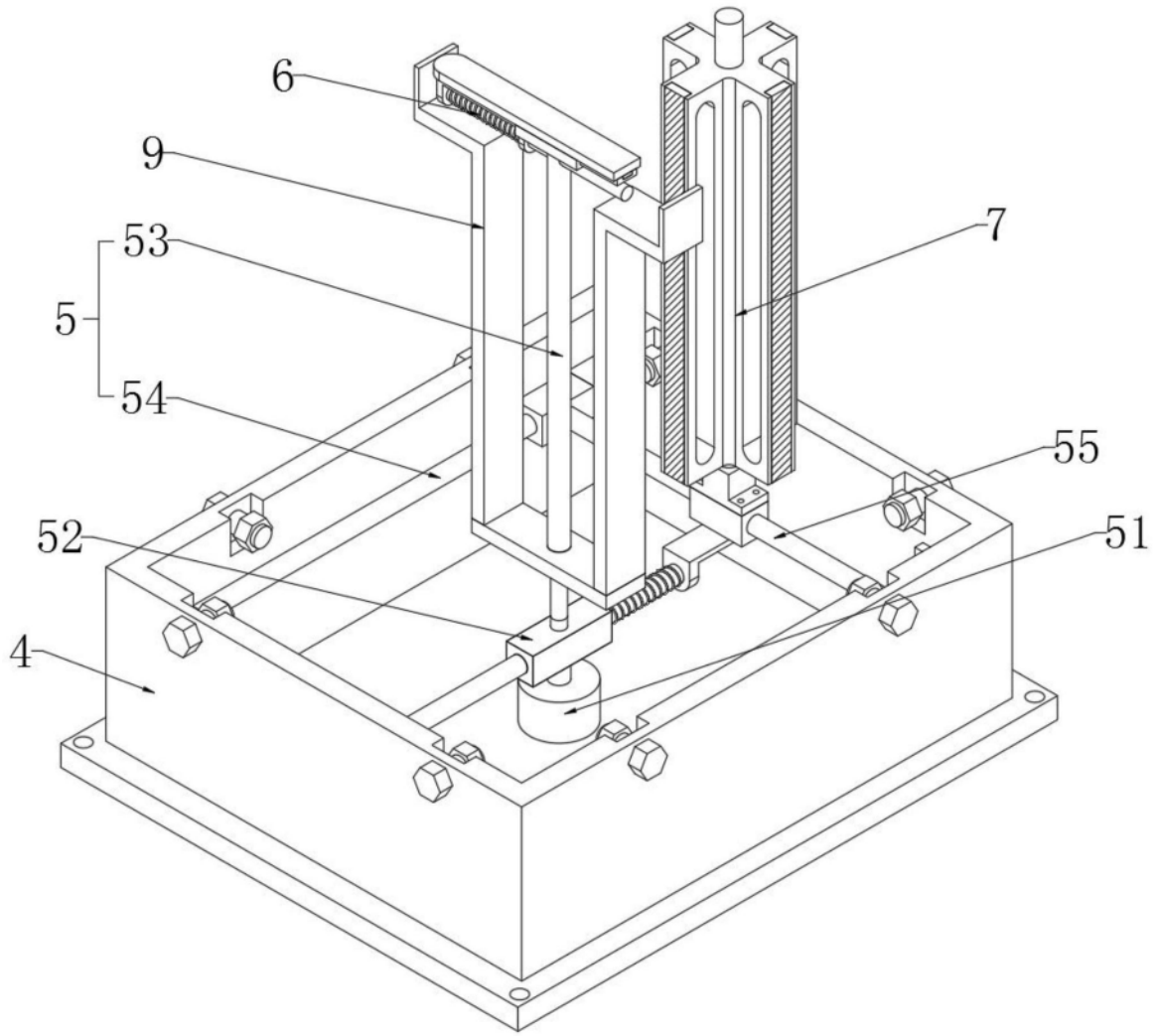


图4

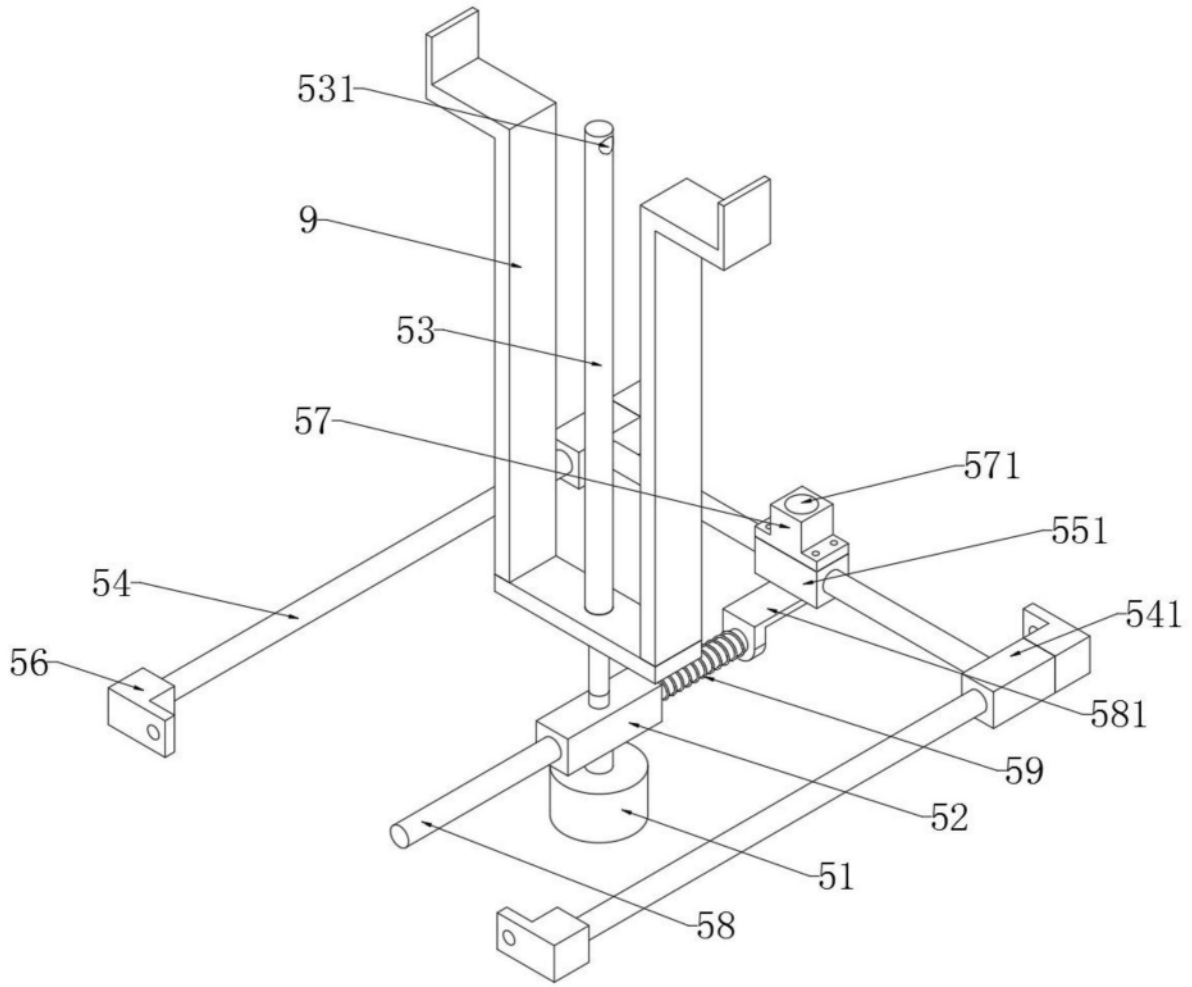


图5

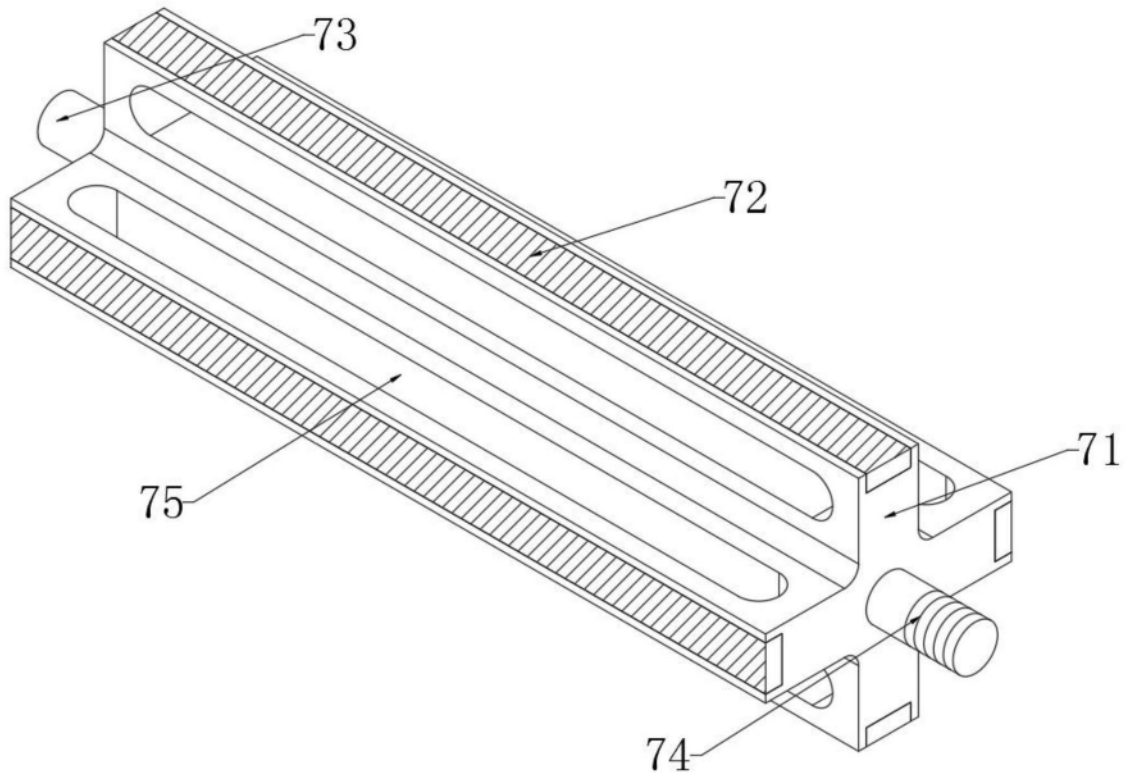


图6

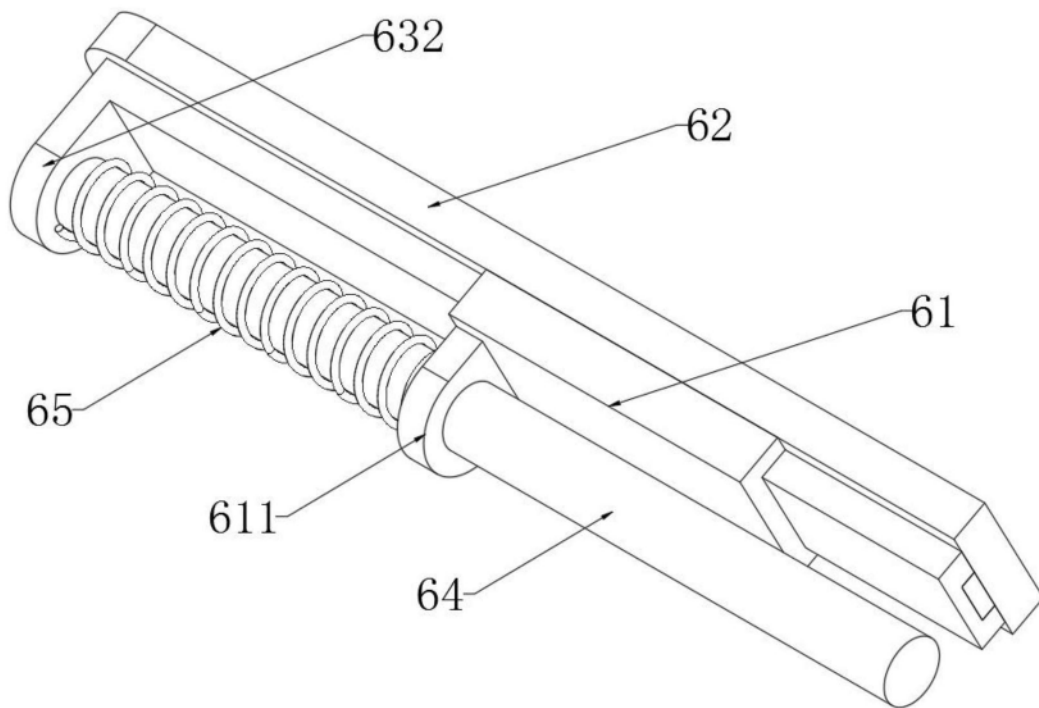


图7

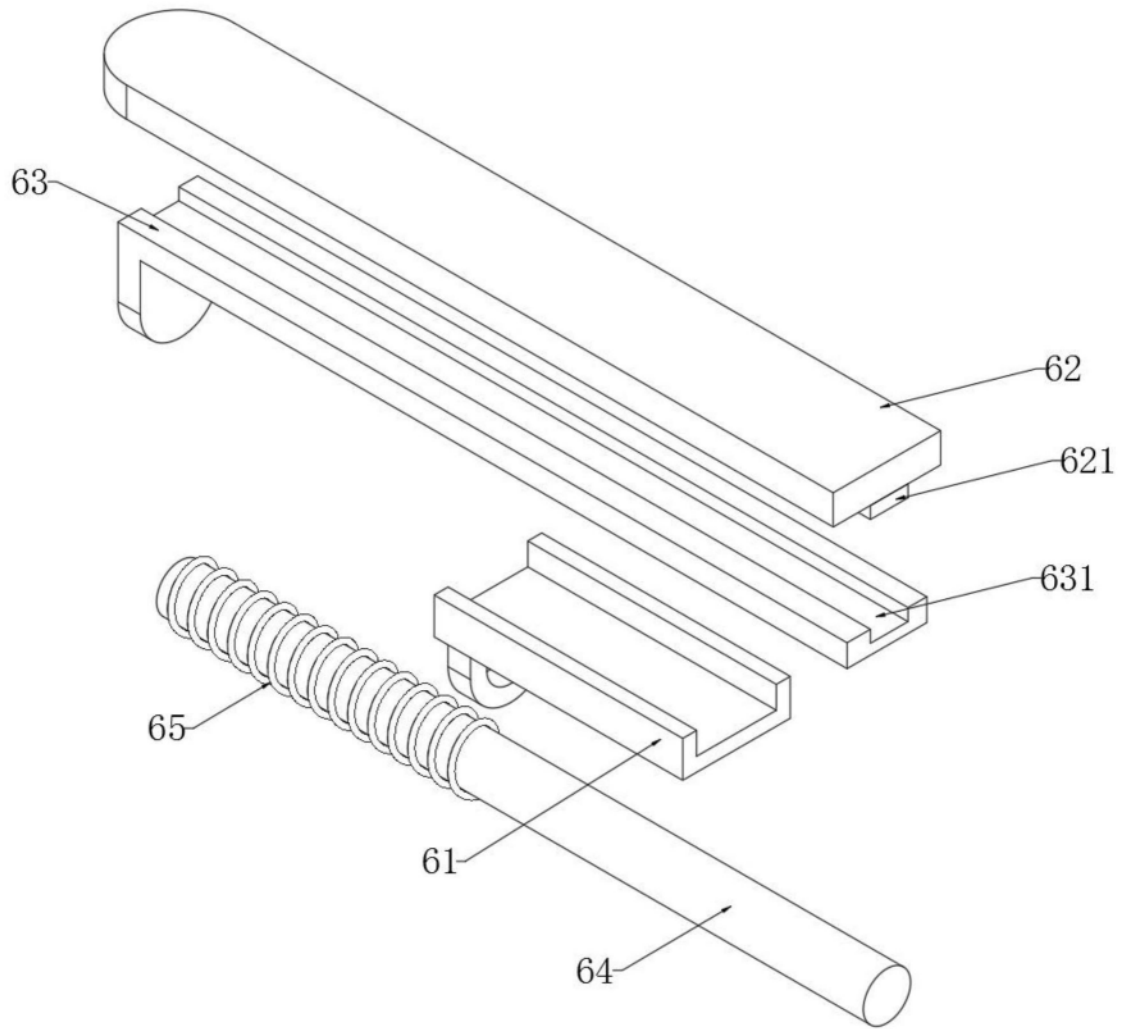


图8

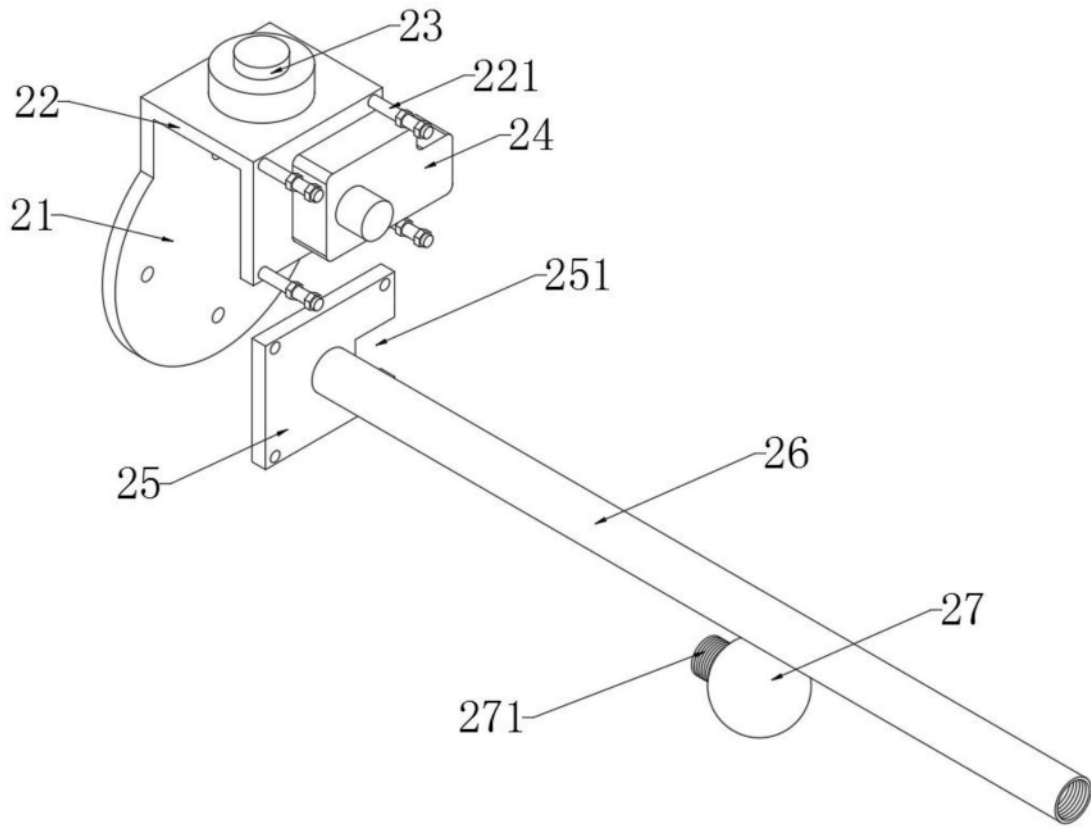


图9

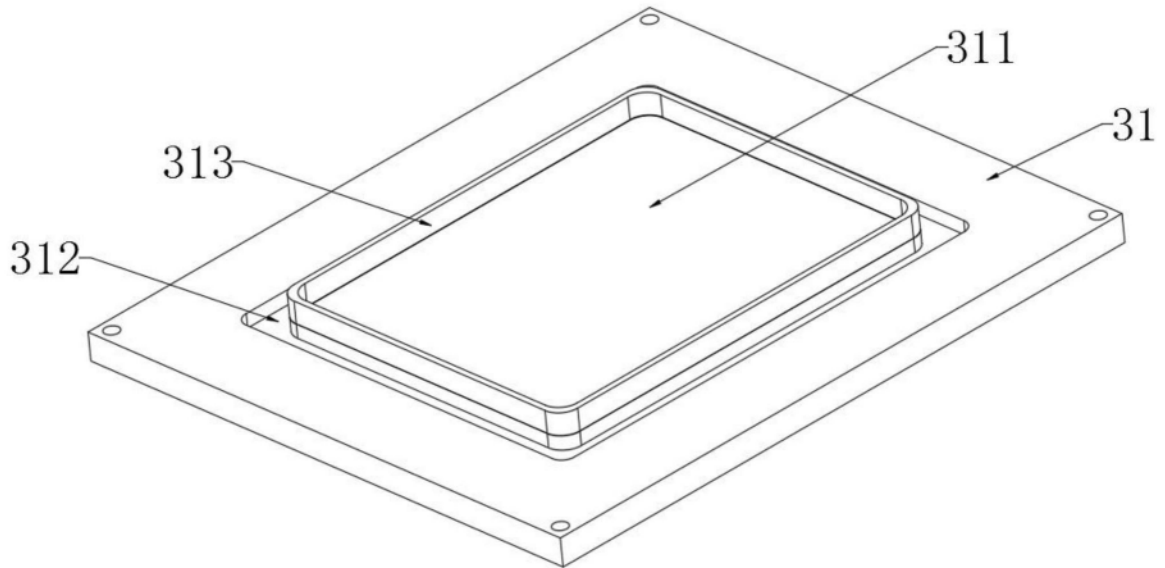


图10