



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113335912 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 18

(21) 申请号 202110522654.0

F16F 15/08 (2006.01)

(22) 申请日 2021.05.13

审查员 徐勇

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113335912 A

(43) 申请公布日 2021.09.03

(73) 专利权人 上海电机学院

地址 200240 上海市闵行区江川路690号

(72) 发明人 王西超 赵淑阳 李保江 陈国初

赵永新 胡军 张瑜杰

(74) 专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限

公司 31225

专利代理师 赵继明

(51) Int. Cl.

B65G 47/90 (2006.01)

B65G 43/00 (2006.01)

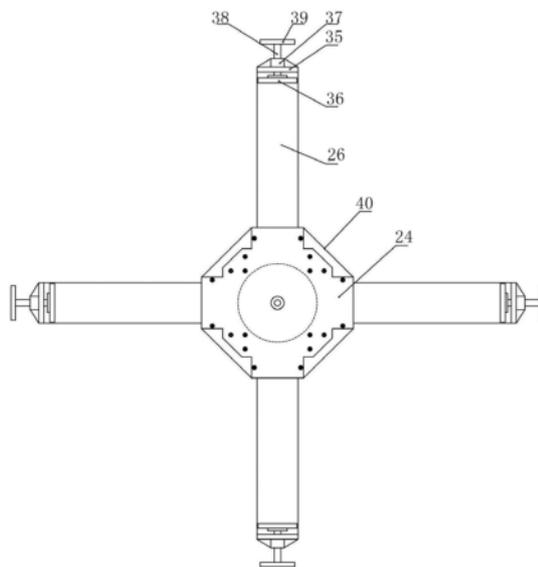
权利要求书2页 说明书6页 附图12页

(54) 发明名称

生产线可控自动同步抓取装置

(57) 摘要

本发明涉及一种生产线可控自动同步抓取装置,前侧板和后侧壁通过固定螺栓贯穿固定为一体形成封闭体,封闭体内套装有多个内垫款,使封闭体内组成了多个通道,各通道的中心有圆形让位区,在每个通道内匹配套装有伸缩臂,在圆形让位区内匹配套装有圆盘体,在圆盘体的周边缘分别设置有向两侧凸出的限位柱,又在位于各伸缩臂的内端分别设置有横向孔,各限位柱分别套装于各横向孔内,设置有驱动圆盘体转动的机构。与现有技术相比,本发明提供一种能够与设备在线检测系统配合使用的生产线可控自动同步抓取装置,能实现自动化抓取、翻转的衔接动作,从而能提高检测效率、降低工作量,以及防止漏检。



1. 一种生产线可控自动同步抓取装置,其特征在於,包括前侧板(24)和后侧壁(40),两者通过固定螺栓贯穿固定为一体,形成一个封闭体,封闭体内套装有多个内垫款(25),从而使封闭体内组成了 m 个通道, m 为大于2的自然数,且各通道的中心有圆形让位区,在每个通道内匹配套装有伸缩臂(26),在圆形让位区内匹配套装有圆盘体(28),在圆盘体(28)的周边分别设置有向两侧凸出的限位柱(30),又在位于各伸缩臂(26)的内端分别设置有横向孔(29),各限位柱(30)分别套装于各横向孔(29)内,从而当圆盘体(28)被驱动转动后,各伸缩臂(26)上的横向孔(29)距离圆心的距离变短,使各伸缩臂(26)同时向内缩进,位于各伸缩臂(26)的末端分别固定有L形支撑部(35),每个L形支撑部(35)包括径向板和轴向板,在各轴向板上固定有螺套(37)并安装有螺杆(38),螺杆(38)的内端垂直固定有支撑垫片(36),螺杆(38)的外端垂直固定有手柄(39),所述圆盘体(28)连接有驱动其转动的旋转驱动机构;在伸缩臂(26)的远端固定有刚性和柔性连接结构,根据所要夹持的被检测设备相应部位,对于部分部位需要夹持但不易刚性夹持时,选择相应伸缩臂末端为柔性连接关系,否则为刚性连接关系,所述刚性和柔性连接结构包括外套件(65)和内套件(66),外套件(65)为矩形管状且含有底部,其底部与所述伸缩臂远端固定,内套件为两个片体,或者为一个条形体但在其下端有叉状的两个片体;在外套件(65)的中部还固定有一个中板(76),在中板上以及在外套件的外侧壁上设置有U形槽(69),其中U形槽一侧槽为刚性槽(71),另一侧槽为柔性槽(72),在柔性槽内设置有弹簧腔(73),其内套装有弹簧(74),同时在柔性槽(72)内卡装有能够滑动的滑块(75),该滑块(75)与弹簧(74)连接,在内套件(66)下部的两个片体上分别设置有穿孔并贯穿有滑轴(70);装配时,将内套件(66)插入外套件内侧且使滑轴(70)位于U形槽内,同时,在内套件(66)底部与外套件(65)底部之间连接有推力弹簧(80),推力弹簧的下端支撑于外套件(65)底板上侧的弹簧座(77)上,推力弹簧的上端支撑于内套件(66)下部的弹簧座(78)上,从而推力弹簧在顶出内套件时,始终向一侧倾斜,在推力弹簧(80)的作用下,内套件及其滑轴不易自行在刚性槽和柔性槽内切换。

2. 根据权利要求1所述的一种生产线可控自动同步抓取装置,其特征在於,所述的旋转驱动机构包括蜗轮(32)、蜗杆(33)和微型步进电机(34),所述圆盘体(28)的中心轴上安装有蜗轮(32),在后侧壁(40)外侧的两个固定座之间安装有蜗杆(33),蜗轮(32)与蜗杆(33)啮合,后侧壁(40)还固定有微型步进电机(34),其转轴连接所述蜗杆(33),控制微型步进电机(34)正反向转动,能够驱动中心轴正反向转动,进而驱动各伸缩臂(26)同时沿径向向内收缩或向外展开。

3. 根据权利要求1所述的一种生产线可控自动同步抓取装置,其特征在於,还包括一个驱动可控抓紧机构转动的驱动电机(14),该驱动电机(14)被固定在一个行走立柱(8)或者被固定在一个后座(11)上,驱动电机(14)的转轴末端贯穿该行走立柱(8)或后座(11),抓取装置后端安装有连接体,该连接体与所述后侧壁(40)后端的连接座(31)固定在一起,从而使同步抓取装置能够整体沿电机转轴转动,通过控制器控制驱动电机(14)转动,使抓取装置抓取的被检测设备转动。

4. 根据权利要求3所述的一种生产线可控自动同步抓取装置,其特征在於,位于一个行走立柱(8)上或者一个后座(11)上固定一根悬轴,该悬轴贯穿于行走立柱(8)或后座(11),悬轴末端安装有连接体,该连接体与所述连接座(31)固定在一起。

5. 根据权利要求3或4所述的一种生产线可控自动同步抓取装置,其特征在於,在行走

立柱(8)上设置竖向导向孔(12),后座(11)通过固定丝(13)固定于竖向导向孔(12)上。

6.根据权利要求1所述的一种生产线可控自动同步抓取装置,其特征在于,所述支撑垫片(36)上还设置有缓冲垫片(44),所述螺杆(38)的内端与支撑垫片(36)之间设置旋转机构(43),两者能够相对转动而不脱离。

7.根据权利要求6所述的一种生产线可控自动同步抓取装置,其特征在于,所述缓冲垫片(44)的外侧固定有导向杆(46),该导向杆(46)同时贯穿于所述支撑垫片(36)和L形支撑部(35),在导向杆(46)上且在支撑垫片的外侧位置安装有限位螺母(45),在位于缓冲垫片(44)与支撑垫片(36)之间一段的导向杆(46)外侧套装有缓冲弹簧(47)。

8.根据权利要求7所述的一种生产线可控自动同步抓取装置,其特征在于,所述缓冲垫片(44)与支撑垫片(36)之间设置垫块(48)。

9.根据权利要求1所述的一种生产线可控自动同步抓取装置,其特征在于,所述横向孔(29)为水平向的条形平孔或者倾斜向上的条形斜孔。

生产线可控自动同步抓取装置

技术领域

[0001] 本发明涉及在线检测配套设备技术领域,尤其是涉及一种能够与设备在线检修系统配合使用的对生产线被检测设备可控自动同步抓取的装置。

背景技术

[0002] 机电或电力等设备制造过程或出厂前通常需要在线检测,尤其是出厂前检测是在组装或封装状态下对多种关键部位、控制机构、控制单元和外观等检测,以及参数设置和调试等,由于机电或电力等设备涉及多项性能检测,目前,对于同一台电力设备,测试人员需要携带多种仪器,而且每完成一个试验项目就需要更换接线,才能满足不同试验项目的需求。另外,每当完成一个试品后就需要更换场地或者采用起重设备把试品调离,更换下一个试品,因此传统的试验模式不仅所需仪器设备繁多,接换线反复,仪器和设备需要人工和起重机搬运,测试过程劳动强度大,测试效率慢。而且各个试验项目所得到的数据需要人工输入到计算机中,通过计算机进行计算汇总,不仅数据录入方式会出现差错,而且效率也慢。

[0003] 现有技术中有采用固定轨道式转载试品沿着预先铺设的轨道进行流转试验,其虽然提高了试验效率,降低了试验人员的劳动强度,但是其依然存在问题,例如对于一些新增的试验项目无法在原有试验系统目前沿生产线传送的检测线存在的主要弊端是无法对被检测设备实现翻转,从而造成一些检测困难,甚至漏检。

[0004] 现有机电设备维修用定位装置在实际使用过程中或多或少都存在有一定的缺点,比如固定后的调节方式较为简单,当对于上下面进行维修查看时需要翻面重新固定,操作起来较为繁琐,影响维修效率,不便于推广使用,因此我们提出了一种生产线可控自动同步抓取装置。

发明内容

[0005] 针对机电或电力等设备在线检测过程存在的人工参与程度高的问题,以及被检测设备不易移动或不易翻转检测的缺陷,本发明提供一种能够与设备在线检测系统配合使用的生产线可控自动同步抓取装置,能实现自动化抓取、翻转的衔接动作,从而能提高检测效率、降低工作量,以及防止漏检。

[0006] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0007] 一种生产线可控自动同步抓取装置,包括前侧板和后侧壁,两者通过固定螺栓贯穿固定为一体,形成一个封闭体,封闭体内套装有多个内垫款,从而使封闭体内组成了 m 个通道, m 为大于2的自然数,且各通道的中心有圆形让位区,在每个通道内匹配套装有伸缩臂,在圆形让位区内匹配套装有圆盘体,在圆盘体的周边分别设置有向两侧凸出的限位柱,又在位于各伸缩臂的内端分别设置有横向孔,各限位柱分别套装于各横向孔内,从而当圆盘体被驱动转动后,各伸缩臂上的横向孔距离圆心的距离变短,使各伸缩臂同时向内缩进,在各伸缩臂的远端分别固定有L形支撑部,所述圆盘体连接有驱动其转动的旋转驱

动机构。

[0008] 进一步地,所述的旋转驱动机构包括蜗轮、蜗杆和微型步进电机,所述圆盘体的中心轴上安装有蜗轮,在后侧壁外侧的两个固定座之间安装有蜗杆,蜗轮与蜗杆啮合,后侧壁还固定有微型步进电机,其转轴连接所述蜗杆,控制微型步进电机正反向转动,能够驱动中心轴正反向转动,进而驱动各伸缩臂同时沿径向向内收缩或向外展开。

[0009] 进一步地,还包括一个驱动可控抓紧机构转动的驱动电机,该驱动电机被固定在一个行走立柱或者被固定在一个后座上,驱动电机的转轴末端贯穿该行走立柱或后座,抓取装置后端安装有连接体,该连接体与所述后侧壁后端的连接座固定在一起,从而使同步抓取装置能够整体沿电机转轴转动,通过控制器控制驱动电机转动,使抓取装置抓取的被检测设备转动。

[0010] 进一步地,位于一个行走立柱上或者一个后座上固定一根悬轴,该悬轴贯穿于行走立柱或后座,悬轴末端安装有连接体,该连接体与所述连接座固定在一起。

[0011] 进一步地,于,在行走立柱上设置竖向导向孔,后座通过固定丝固定于竖向导向孔上。

[0012] 进一步地,位于各伸缩臂的末端分别固定有L形支撑部,每个L形支撑部包括径向板和轴向板,在各轴向板上固定有螺套并安装有螺杆,螺杆的内端垂直固定有支撑垫片,螺杆的外端垂直固定有手柄。

[0013] 进一步地,所述支撑垫片上还设置有缓冲垫片,所述螺杆的内端与支撑垫片之间设置旋转机构,两者能够相对转动而不脱离。

[0014] 进一步地,所述缓冲垫片的外侧固定有导向杆,该导向杆同时贯穿于所述支撑垫片和L形支撑部,在导向杆上且在支撑垫片的外侧位置安装有限位螺母,在位于缓冲垫片与支撑垫片之间一段的导向杆外侧套装有缓冲弹簧。

[0015] 进一步地,所述缓冲垫片与支撑垫片之间设置垫块。

[0016] 进一步地,所述横向孔为水平向的条形平孔或者倾斜向上的条形斜孔。

[0017] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0018] (1) 本发明的生产线可控自动同步抓取装置能与现有的设备在线检测系统配合使用,该装置中当圆盘体被驱动转动后,各限位柱沿顺时针转动导致位于各伸缩臂上的横向孔距离圆心的距离变短,从而,各伸缩臂同时向内缩进,实现夹紧动作。控制微型步进电机正反向转动,能够驱动中心轴正反向转动,进而驱动各伸缩臂同时沿径向向内收缩及向外展开,可实现自动控制。

[0019] 对于特定形状的电器设备,通过旋转各手柄使得相应的缓冲垫片直接支撑于电器设备边缘支撑部位(非抓紧状态),具有缓冲作用,支撑垫片在绝对位置上支撑缓冲垫片。通过控制微型步进电机来控制各伸缩臂的抓紧与释放,抓紧状态下,各缓冲弹簧被压缩至极限位置,使得位于缓冲垫片与支撑垫片之间通过垫块直接接触,达到绝对压紧效果。

[0020] (2) 本发明还可以采用了多于个的伸缩臂设计,能够实现适应于多种电器设备外形结构,选择最佳伸缩臂使用。

[0021] (3) 本发明还可以在伸缩臂的远端固定有刚性和柔性连接结构,对于部分部位需要夹持但不易刚性夹持时,选择相应伸缩臂末端为柔性连接关系,否则为刚性连接关系。

推力弹簧在顶出内套件时,始终向一侧倾斜(或左或右),在推力弹簧的作用下,内套件及其滑轴不易自行在刚性槽和柔性槽内切换,必须人工切换选择相应的滑槽。

[0022] (4)在行走立柱的各竖向导向孔内间隔设置横向槽,用以支撑相应固定丝,以防止其在松动状态下向下滑脱的情况发生。

[0023] (5)当在螺杆的内端与支撑垫片之间设置球形节点后,两者能够相对转动和任意角度摆动,从而能够适应于因被检测设备表面不平整或有斜面的情况,采用该柔性垫片能够自适应贴合于被检测设备表面的对应位置。

附图说明

- [0024] 图1是可控抓紧机构的正面结构图。
[0025] 图2是可控抓紧机构的背面结构图。
[0026] 图3是图1中内部结构图之一。
[0027] 图4是图1中内部结构图之二。
[0028] 图5是可控抓紧机构后侧壁及垫块安装关系示意图。
[0029] 图6是图3中A-A剖面结构图。
[0030] 图7是控制系统框图。
[0031] 图8是另一种可控抓紧机构的伸缩臂末端结构图。
[0032] 图9是图1的使用状态示意图。
[0033] 图10是另一种可控抓紧机构的正面结构图。
[0034] 图11是图10中内部结构图之一。
[0035] 图12是图10中内部结构图之二。
[0036] 图13是一种伸缩臂末端设置刚柔选择连接的结构图。
[0037] 图14是图13中C-C剖面结构图。
[0038] 图15是图13的装配关系图。
[0039] 图16是图13进行刚柔连接切换的原理图。
[0040] 图17是横向孔改进结构图。
[0041] 图18是球接头的柔性垫片示意图。

具体实施方式

[0042] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。本实施例以本发明技术方案为前提进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0043] 实施例1:对于机电或电力设备生产过程的在线检测需要使其翻转进行多角度检测的情况,本实施例提供一种能与设备在线检测系统配合使用的生产线可控自动同步抓取装置,如图1和图2所示。图1显示了可控抓紧机构的内侧面,图2显示了可控抓紧机构的外侧面。图中可以看出,该种类型的可控抓紧机构包括前侧板24和后侧壁40,两者通过固定螺栓贯穿固定为一体,形成一个封闭体。如图3和图4所示,封闭体内套装有多个内垫款25,从而使封闭体内组成了一个十字形通道,且通道的中心有圆形让位区。在每个十字形通道内匹配套装有伸缩臂26,在圆形让位区内匹配套装有圆盘体28。同时,在圆盘体的周

边缘分别设置有向两侧凸出的限位柱30,如图3、图4和图6所示。又在位于各伸缩臂26的内端分别设置有横向孔29,各限位柱30分别套装于各横向孔29内。

[0044] 如图3至图4过程,当圆盘体28被驱动转动后,各限位柱30沿顺时针转动为图4所示状态,导致位于各伸缩臂上的横向孔29距离圆心的距离变短,图中距离由a变为b, $a > b$ 。从而,各伸缩臂同时向内缩进,实现夹紧动作。

[0045] 如图2所示,在所述中心轴上还安装有蜗轮32,在后侧壁40外侧的两个固定座之间安装有蜗杆33,蜗轮32与蜗杆33啮合,后侧壁40还固定有微型步进电机34,其转轴连接所述蜗杆。控制微型步进电机34正反向转动,能够驱动中心轴正反向转动,进而驱动各伸缩臂同时沿径向向内收缩及向外展开。

[0046] 如图1和图2所示,位于各伸缩臂的末端分别固定有L形支撑部35,每个L形支撑部包括径向板和轴向板,在各轴向板上固定有螺套37并安装有螺杆38,螺杆的内端垂直固定有支撑垫片36,螺杆的外端垂直固定有手柄39。对于特定形状的电器设备,通过旋转各手柄使得相应的支撑垫片36能够支撑于电器设备边缘支撑部位(非抓紧状态)。通过控制微型步进电机34来控制各伸缩臂26的抓紧与释放。

[0047] 本实施例与设备在线检测系统结合,如图7所示的控制关系,通过控制器控制纵移驱动电机7,使前后行走立柱能够向内移动,携带可控抓紧机构于被检测设备两端,由控制器控制微型步进电机实现对被检测部件的抓紧过程。根据检测需要,通过控制器控制驱动电机14转动,使被检测设备沿其中心转动。以相反操作释放被检测设备,并由吊装单元移送至下道检测工序或输出。从而,本实施例检测系统能够实现全自动生产线横向移送功能,多工位任意角度翻转功能,实现检测人员原地检测的目的。能够明显提高检测效率和避免漏检情况发生。

[0048] 可以看出,前、后两个可控抓紧机构在抓取相应被检测设备后,设备重力通过连接座31传递至后座的轴孔,如图5所示。如图9所示,后座11被牢固地固定于相应行走立柱8上。为提高后座的固定强度,还可以进一步在行走立柱8的各竖向导向孔内间隔设置横向槽,用以支撑相应固定丝,以防止其在松动状态下向下滑脱的情况发生。

[0049] 由此,当被检测设备被吊装于相应检测工位后,通过横向和竖向的位置传感器对其定位,使其位于前、后两侧可控抓紧机构之间(提前调节前后可控抓紧机构的高度后固定在特定位置)。根据检测需要,通过控制器控制驱动电机转动,使被检测设备沿其中心转动。以相反操作释放被检测设备,并由吊装单元移送至下道检测工序或输出。从而,本实施例检测系统能够实现全自动生产线横向移送功能,多工位任意角度翻转功能,实现检测人员原地检测的目的。能够明显提高检测效率和避免漏检情况发生。

[0050] 实施例2:在以上实施例1基础上,位于可控抓紧机构的各伸缩臂末端采用一种如图8所示的结构形式,即分别在各伸缩臂末端固定有L形支撑部35,每个L形支撑部包括径向板和轴向板,在各轴向板上固定有螺套37并安装有螺杆38,螺杆的内端垂直固定有支撑垫片36,螺杆的外端垂直固定有手柄39。同时,又设置缓冲垫片44,所述螺杆38的内端与支撑垫片36之间设置旋转机构43,两者能够相对转动而不脱离。所述缓冲垫片44的外侧固定有导向杆46,该导向杆同时贯穿于所述支撑垫片36和L形支撑部35,在导向杆46上且在支撑垫片的外侧位置安装有限位螺母45,在位于缓冲垫片44与支撑垫片36之间一段的导向杆46外侧套装有缓冲弹簧47。又在缓冲垫片44与支撑垫片36之间设置垫块48。

[0051] 对于特定形状的电器设备,通过旋转各手柄使得相应的缓冲垫片44直接支撑于电器设备边缘支撑部位(非抓紧状态),具有缓冲作用,支撑垫片36在绝对位置上支撑缓冲垫片。通过控制微型步进电机34来控制各伸缩臂26的抓紧与释放,抓紧状态下,各缓冲弹簧47被压缩至极限位置,使得位于缓冲垫片44与支撑垫片36之间通过垫块48直接接触,达到绝对压紧效果。

[0052] 实施例3:在实施例1基础上,通过在各伸缩臂26的内端设置让位斜面,如图10所示,使得伸缩臂的数量增加,且使各伸缩臂都能够被同一圆盘体28同步驱动。改进后的具体结构参见图11和图12所示,以八个伸缩臂为例,近似八边形(或圆形)的前侧板24和后侧壁40通过固定螺栓贯穿固定为一体,形成一个封闭体,封闭体内套装有八个内垫款25,从而使封闭体内组成了8个沿径向的通道,且通道的中心有圆形让位区。在每个径向通道内匹配套装有伸缩臂26,在圆形让位区内匹配套装有圆盘体28。同时,在圆盘体的周边缘分别设置有向两侧凸出的限位柱30。又在位于各伸缩臂26的内端分别设置有横向孔29,各限位柱30分别套装于各横向孔29内。

[0053] 如图11至图12过程,当圆盘体28被驱动转动后,各限位柱30沿顺时针转动,导致位于各伸缩臂26上的横向孔29距离圆心的距离变短,各伸缩臂26同时向内缩进,实现夹紧动作。

[0054] 本实施采用了多于四个的伸缩臂26设计,能够实现适应于多种电器设备外形结构,选择最佳伸缩臂使用。如图10中,在每个伸缩臂的远端分别设置有条形孔67,L形支撑部35通过螺栓68固定于条形孔内并锁紧(可以在各条形孔内等间距分布有横孔,用于卡装螺栓)。从而,L形支撑部35可选择使用或不使用,或者根据需要调节其径向固定位置,使其距离略大于与被检测设备外形,通过控制器驱动蜗轮蜗杆后,同步驱动各伸缩臂同时向内缩进使被检测设备被夹紧固定。

[0055] 实施例4:在以上各实施例基础行,又在伸缩臂26的远端固定有刚性和柔性连接结构,如图13所示,根据所要夹持的被检测设备相应部位,对于部分部位需要夹持但不易刚性夹持时,选择相应伸缩臂末端为柔性连接关系,否则为刚性连接关系。例如,采用实施例1所述十字形结构的各伸缩臂为刚性连接关系,而其余各伸缩臂为柔性连接关系。

[0056] 具体地,如图13~图15所示,实现可选择刚性和柔性连接结构中,主要包括了外套件65和内套件66,外套件65为矩形管状且含有底部,其底部与所述伸缩臂远端固定。内套件为两个片体,或者为一个条形体但在其下端有叉状的两个片体。从图15可以看出,在外套件65的中部还固定有一个中板76,在中板上以及在外套件的外侧壁上设置有U形槽69,其中U形槽一侧槽为刚性槽71,另一侧槽为柔性槽72。可以看出,在柔性槽内设置有弹簧腔73,其内套装有弹簧74,同时在柔性槽72内卡装有能够滑动的滑块75,该滑块75与弹簧74连接。

[0057] 图15和图16中还可以看出,在内套件66下部的两个片体上分别设置有穿孔并贯穿有滑轴70。装配时,将内套件66插入外套件内侧且使滑轴70位于U形槽内。同时,在内套件66底部与外套件65底部之间连接有推力弹簧80。可以看出,推力弹簧的下端支撑于外套件65底板上侧的弹簧座77上,推力弹簧的上端支撑于内套件66下部的弹簧座78上,从而推力弹簧在顶出内套件时,始终向一侧倾斜(或左或右),在推力弹簧80的作用下,内套件及其滑轴不易自行在刚性槽和柔性槽内切换,必须人工切换选择相应的滑槽。

[0058] 实施例5:如图17所示,本实施例在实施例3基础上,将横向孔29由水平向改为倾斜向上的方式。可以看出,修改孔位角度后,圆盘体28转动同样的角度,能够驱动伸缩臂26有更大的伸缩范围,图中 $\Delta h' > \Delta h$,代表径向伸缩量明显变大(该模式需要更大的旋转驱动力度)。

[0059] 实施例6:在实施例1基础上,参见图18,在各伸缩臂末端固定有L形支撑部35,每个L形支撑部包括径向板和轴向板,在各轴向板上固定有螺套37并安装有螺杆38,螺杆的内端垂直固定有支撑垫片36,螺杆的外端垂直固定有手柄39。设置缓冲垫片,所述螺杆38的内端与支撑垫片36之间设置球形节点79,两者能够相对转动和任意角度摆动,但不会脱离。本实施例能够适应于因被检测设备表面不平整或有斜面的情况,采用该柔性垫片能够自适应贴合于被检测设备表面的对应位置。

[0060] 应当理解的是,本发明的上述具体实施方式仅仅用于示例性说明或解释本发明的原理,而不构成对本发明的限制。因此,在不偏离本发明的精神和范围的情况下所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。例如图13所示,在伸缩臂26的远端设置条形孔67,L形支撑部35的径向板(立板)通过螺栓68固定在条形孔内,能够根据需要随时调节L形支撑部35的相应位置,从而不再设置如实施例1所述通过螺套和螺杆连接的缓冲垫片。但可以组合如图8所示的缓冲结构。如图9所示,在相应行走立柱8上设置竖向导向孔12,可控抓紧机构的后座11通过固定丝13固定于竖向导向孔12内,在松开固定丝后能调节各抓紧机构的高度并固定。驱动电机14固定于该后座11上。驱动电机的转轴贯穿安装于相应行走立柱的竖向轴孔内,驱动电机的转轴末端安装有连接体,该连接体与所述连接座31固定在一起,从而该侧(具有驱动一侧)的可控抓紧机构能够沿电机转轴转动。另一种情况(无驱动一侧),位于后座11上固定一根悬轴,该悬轴贯穿于行走立柱的竖向轴孔内,悬轴末端安装有连接体,该连接体与所述连接座31固定在一起,从而该侧的可控抓紧机构能够沿悬轴转动。以及采用其他数量伸缩臂的情况。以及可以在各伸缩臂与抓紧机构主体之间设置电磁锁的情况。

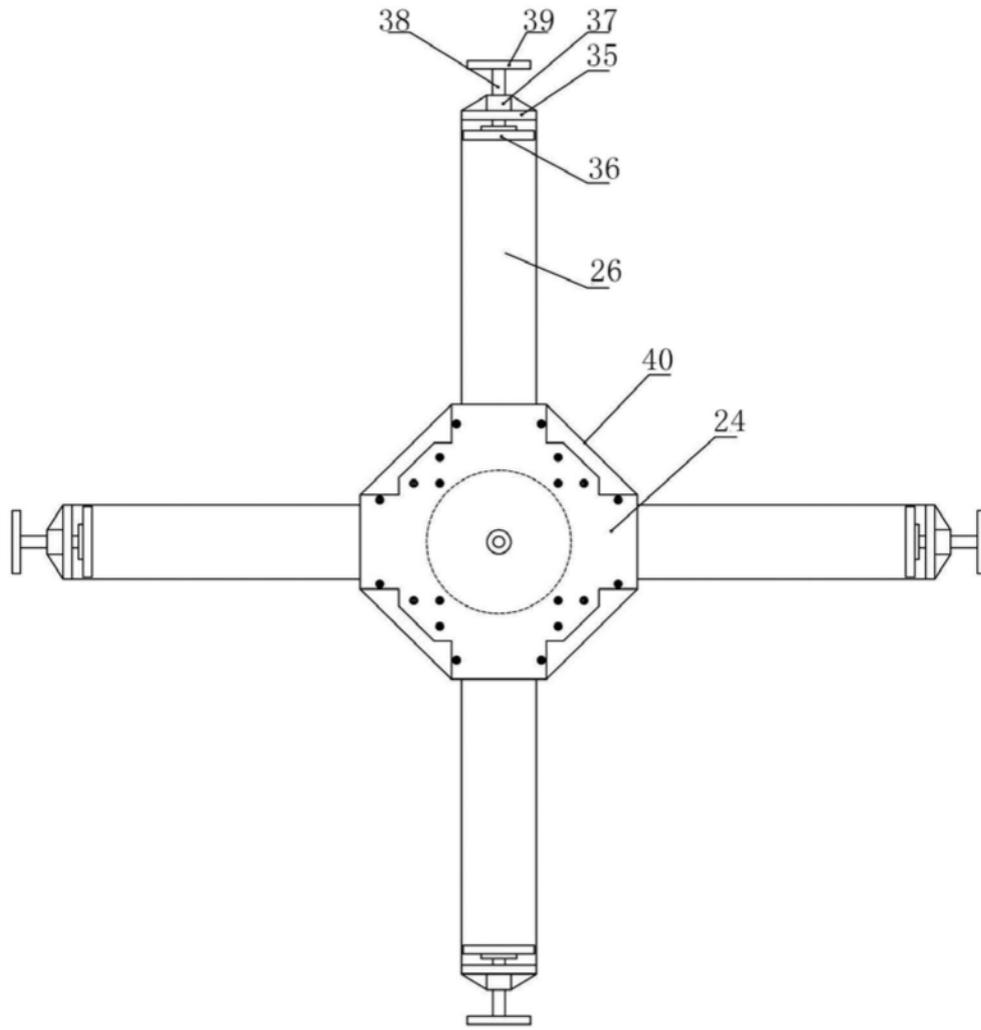


图1

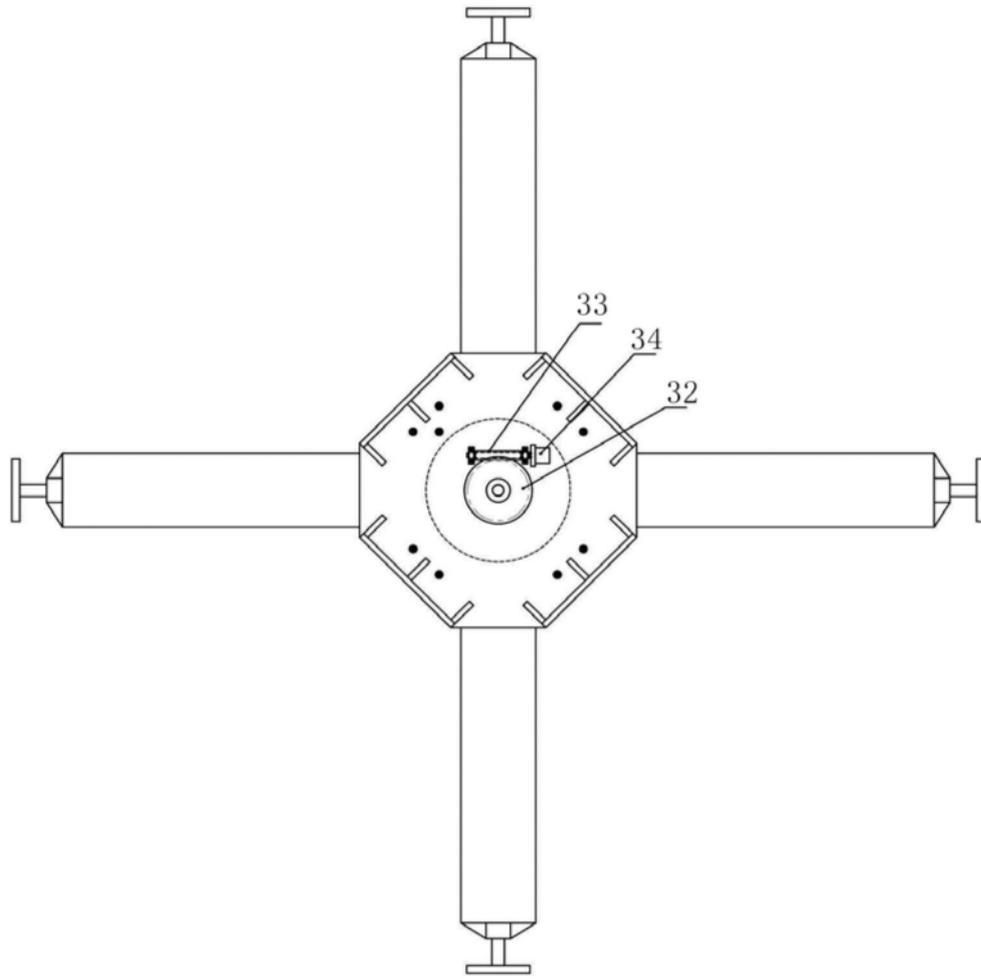


图2

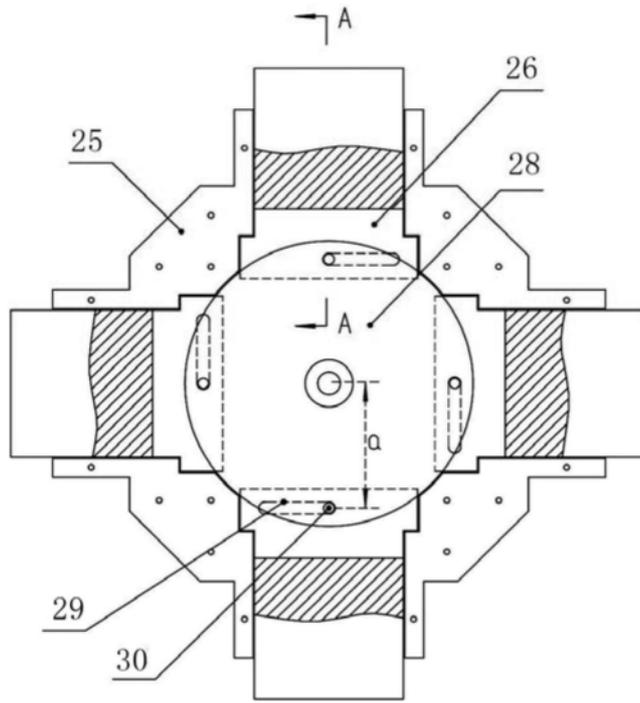


图3

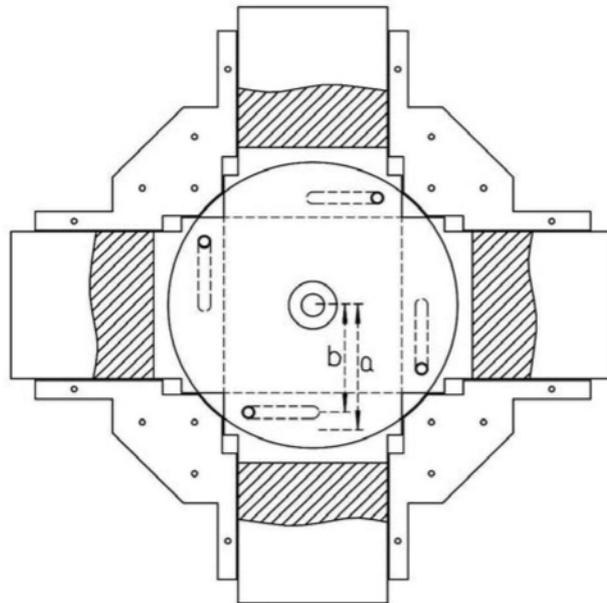


图4

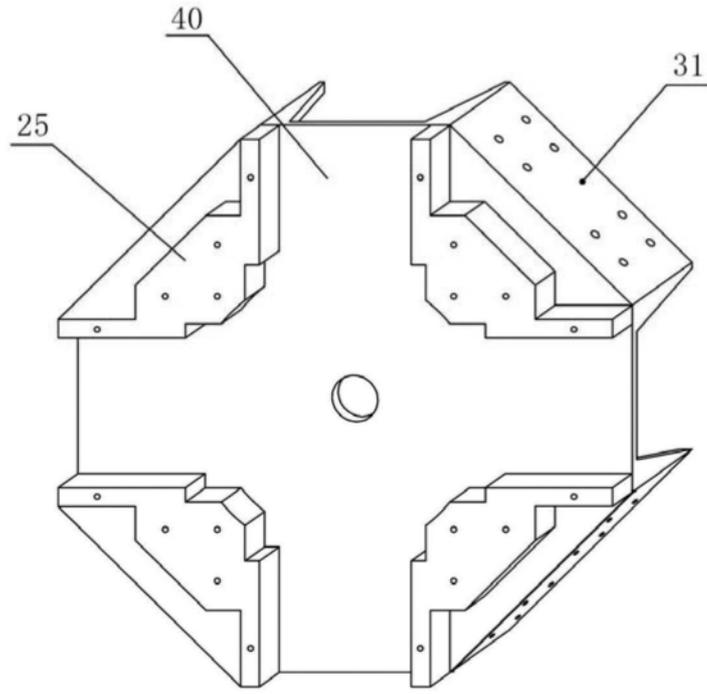


图5

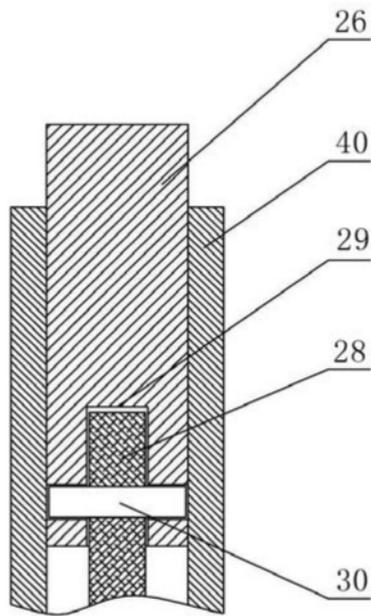


图6

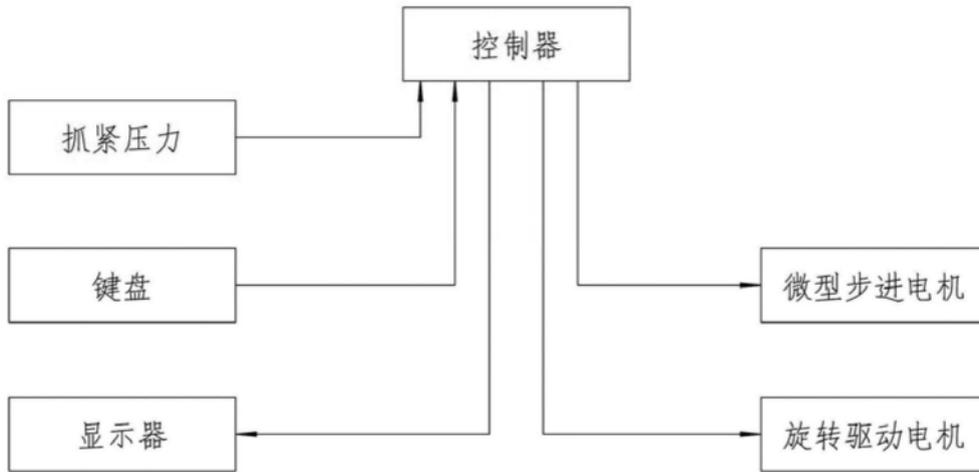


图7

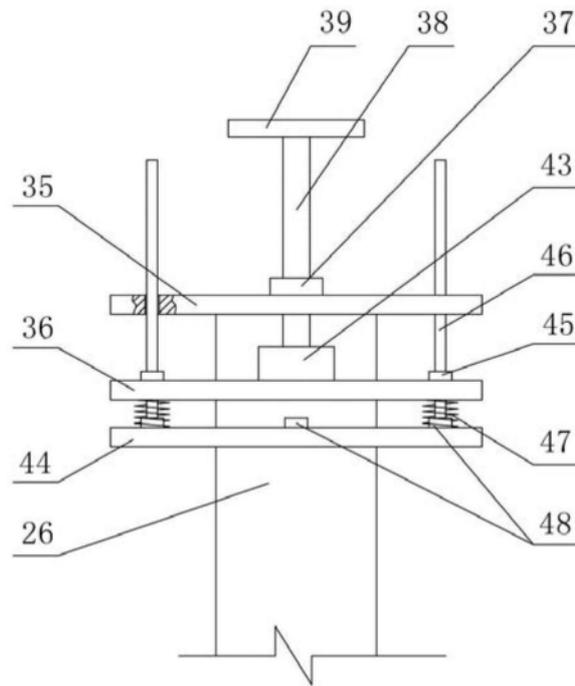


图8

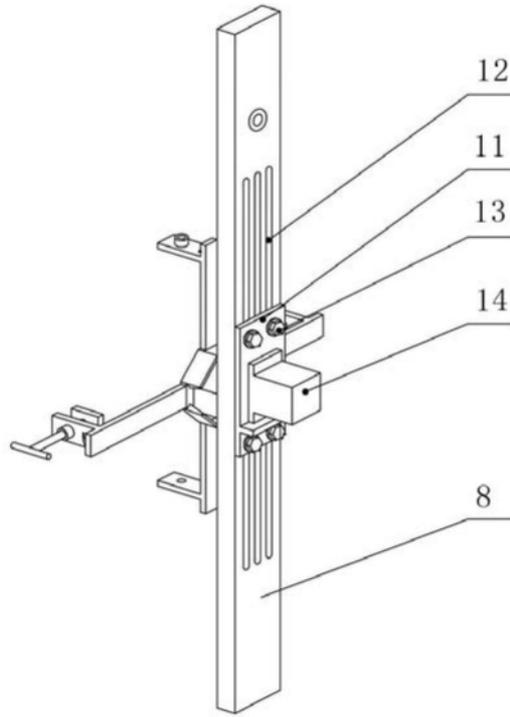


图9

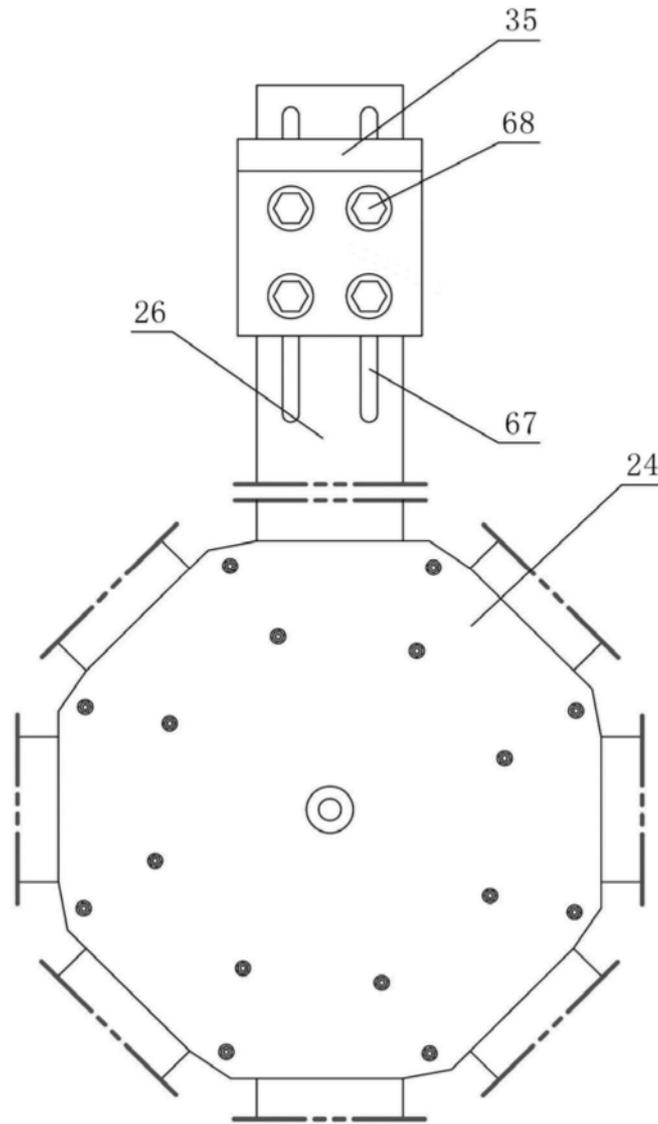


图10

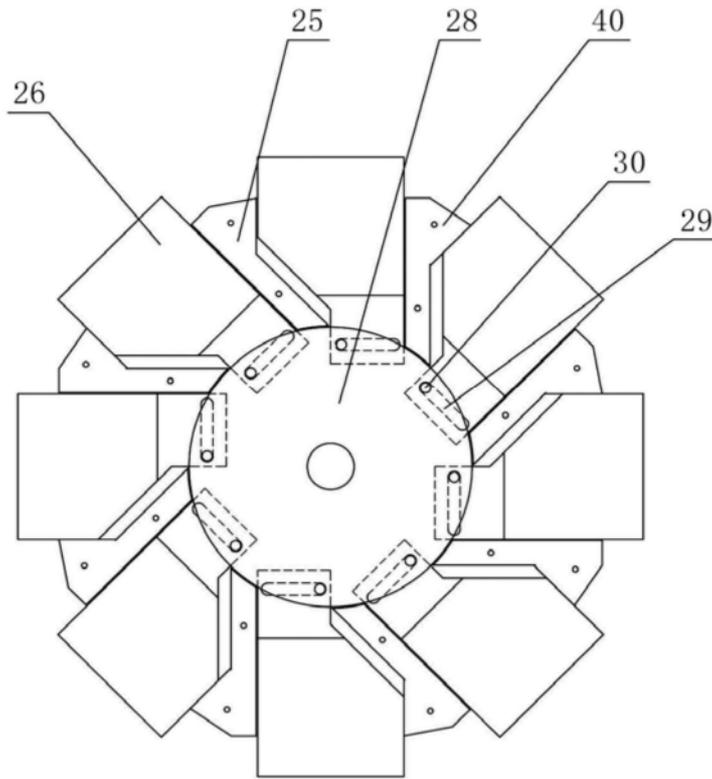


图11

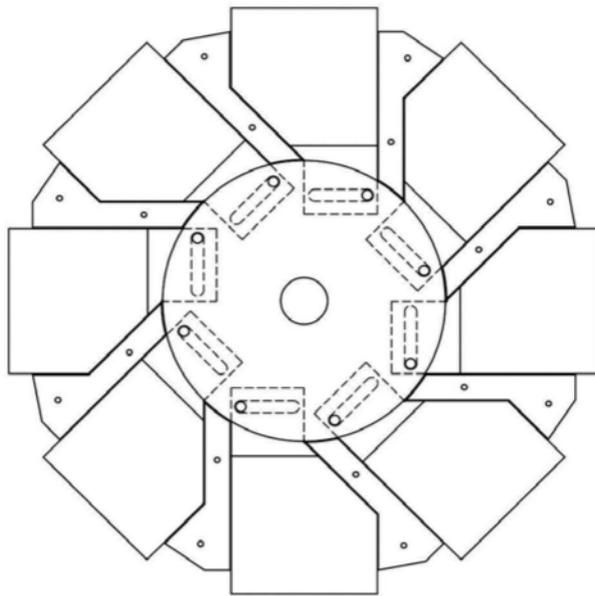


图12

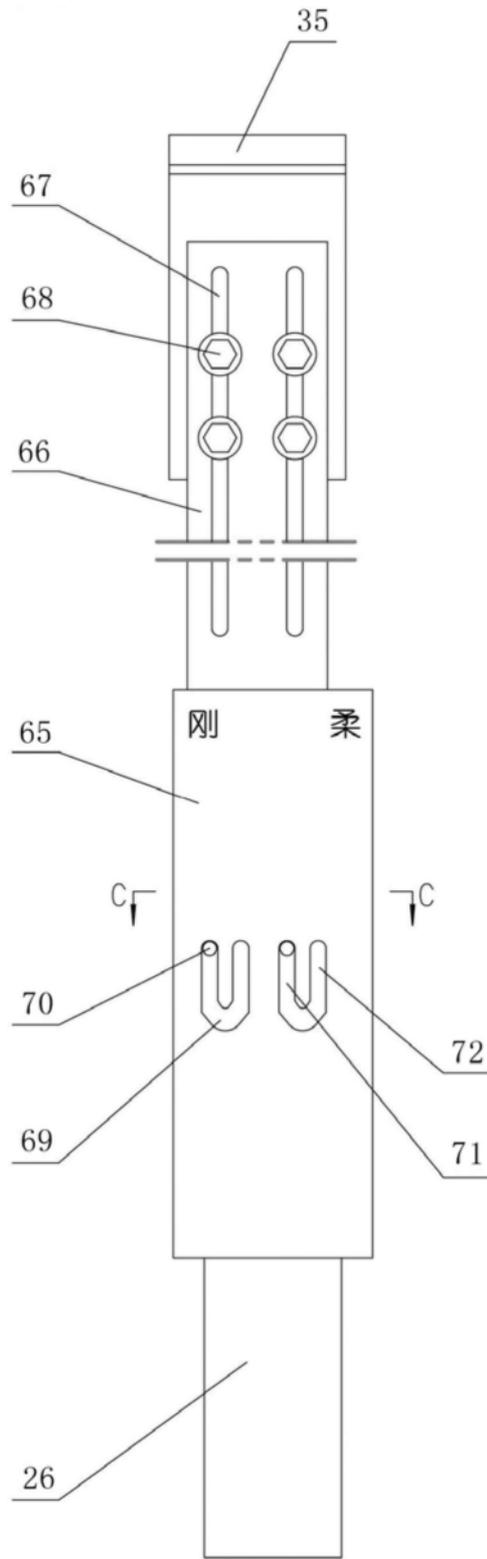


图13

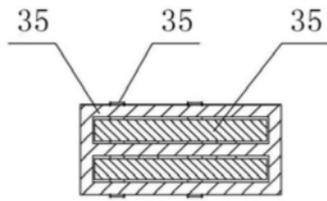


图14

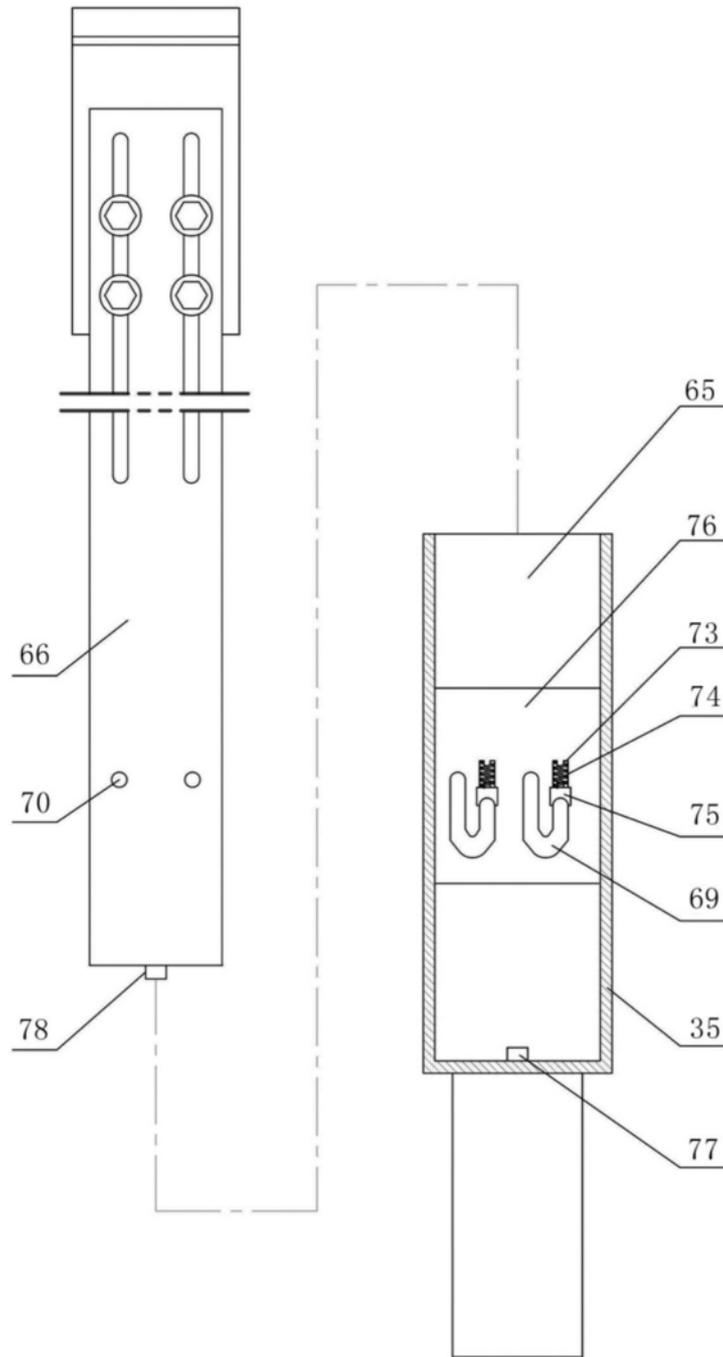


图15

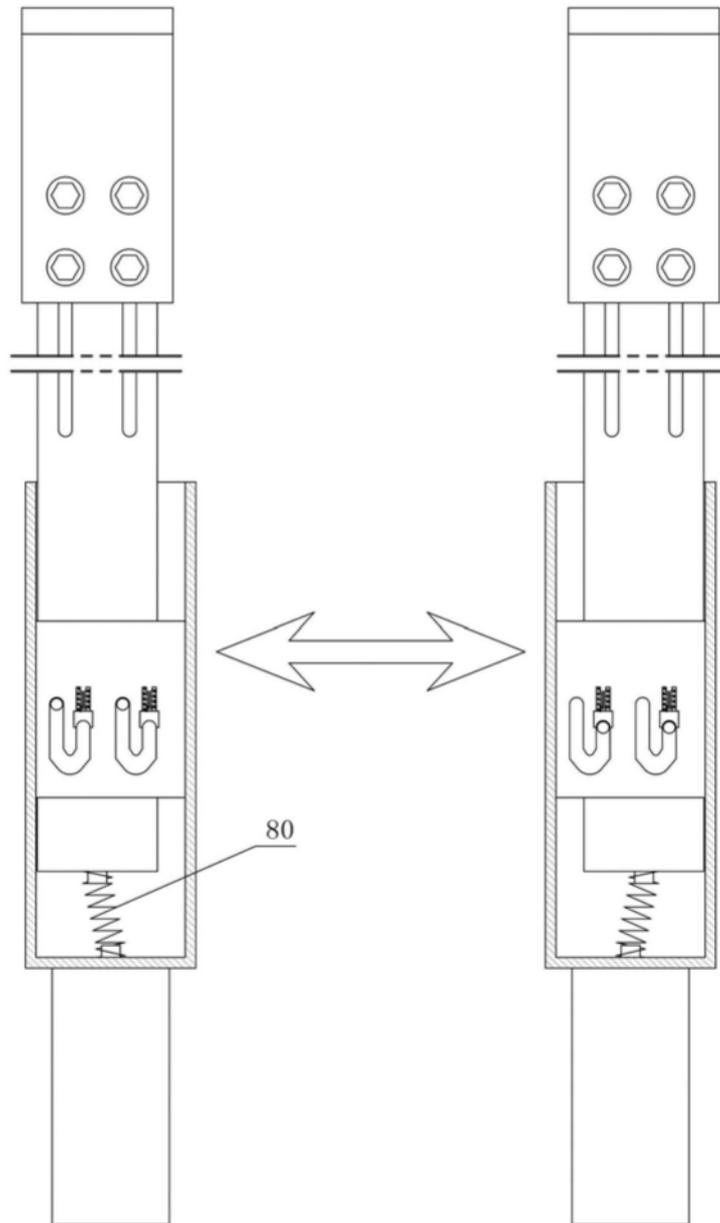


图16

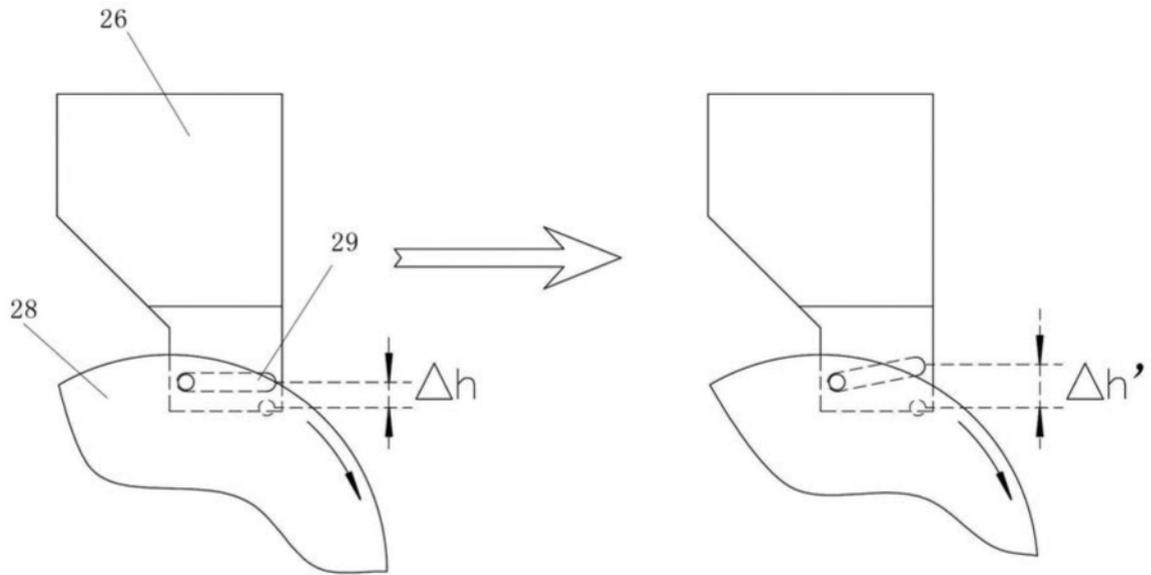


图17

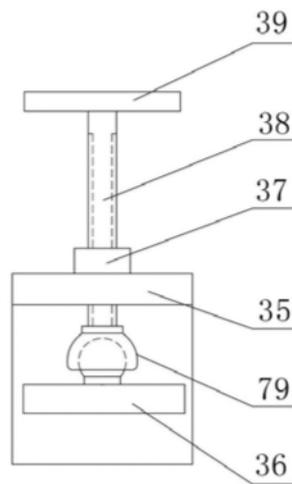


图18