



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109731804 A

(43)申请公布日 2019.05.10

(21)申请号 201811640950.5

(22)申请日 2018.12.29

(71)申请人 上海工程技术大学

地址 201620 上海市松江区龙腾路333号

(72)发明人 王兆强 陈浩 何干 方宇 杨俭

崔国华 张恒运 梁威 茅健

周志峰

(74)专利代理机构 上海唯智赢专利代理事务所

(普通合伙) 31293

代理人 李明洁

(51)Int.Cl.

B07C 5/34(2006.01)

B07C 5/04(2006.01)

B07C 5/02(2006.01)

B07C 5/36(2006.01)

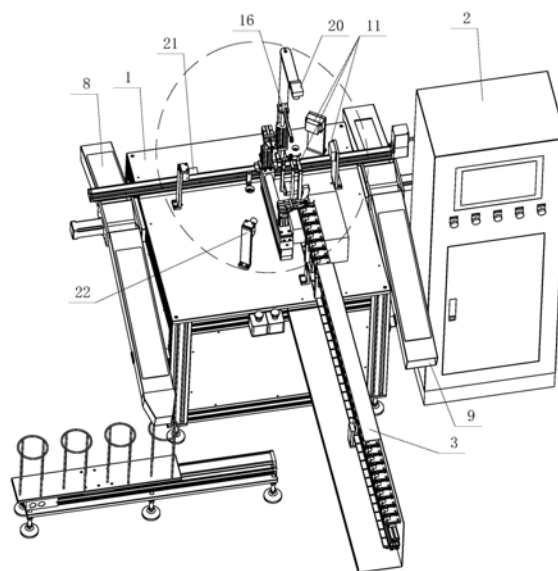
权利要求书2页 说明书5页 附图9页

(54)发明名称

一种车用扭簧的扭矩及尺寸检测装置

(57)摘要

一种车用扭簧的扭矩及尺寸检测装置,包括工作台及与其信号连接的控制单元;工作台上设有进料输送带,上料机械手,尺寸检测工位,扭力检测工位,分料机械手、合格品料盒和不合格品料盒,本装置实现了车用扭簧的自动化检测及分类输出,大大降低了人工劳动强度;自动化检测杜绝了人工分检中漏检和错检的情况,提高了产品了出厂合格率,降低不合格品当作合格品出厂的可能性,保证产品品质稳定;可以为企业节省成本、提升效率、简化管理。



1. 一种车用扭簧的扭矩及尺寸检测装置,所述车用扭簧(12)包括环形中部(121),以及由环形中部(121)向两侧伸出的左伸出端(122)及右伸出端(123),左伸出端(122)端部向下折弯,右伸出端(123)端部向上折弯,其特征在于:

所述扭矩及尺寸检测装置包括工作台(1)及与其信号连接的控制单元(2);

工作台(1)上设有进料输送带(3),上料机械手(4),尺寸检测工位(5),扭力检测工位(6),分料机械手(7)、合格品料盒(8)和不合格品料盒(9),

尺寸检测工位(5)上设有供车用扭簧(12)的环形中部(121)穿过并定位的竖直芯棒(10),供左伸出端(122)下端插入定位的定位座(13),对应尺寸检测工位(5)配置俯视摄像相机(20)、侧视摄像相机(21)和斜视摄像相机(22),俯视摄像相机(20)的拍摄方向垂直向下,侧视摄像相机(21)位于尺寸检测工位(5)的左侧或者右侧,并且拍摄方向平行于右伸出端(123)长度方向,斜视摄像相机(22)的拍摄方向垂直于左伸出端(122)长度方向,对应各摄像相机分别设有为其提供光照的光源(11);

扭力检测工位(6)上设有供车用扭簧(12)的环形中部(121)穿过定位的芯棒(10),供左伸出端(122)下端插入定位的定位座(13),以及能够在驱动下将右伸出端(123)绕环形中部(121)轴向朝向左伸出端(122)扭转 to 设定位置的摆臂座(14),摆臂座(14)上设有用于测量右伸出端(123)在上述设定位置处扭矩的扭矩仪(15);芯棒(10)上方设有能够在驱动下垂直升降的压紧杆(16),压紧杆(16)能够在驱动下将环形中部(121)限位在芯棒(10)上;

控制单元(2)控制上料机械手(4)将进料输送带(3)输送的车用扭簧(12)转移到尺寸检测工位(5)或者扭力检测工位(6)上,或者将车用扭簧(12)在尺寸检测工位(5)和扭力检测工位(6)之间转移;控制单元(2)根据俯视摄像相机(20)、侧视摄像相机(21)和斜视摄像相机(22)传送的图像信息,以及根据扭矩仪(15)传送的扭矩数据判断车用扭簧(12)的尺寸及扭矩是否合格,任一数据不合格即放弃后续检测并通过分料机械手(7)将其转移到不合格品料盒(9),所有数据合格的车用扭簧(12)再通过分料机械手(7)将其转移到合格品料盒(8)。

2. 根据权利要求1所述的车用扭簧的扭矩及尺寸检测装置,其特征在于:所述光源(11)包括俯视摄像相机光源(111)、侧视摄像相机光源(112)和斜视摄像相机光源(113),各光源的设置高度与对应的摄像相机的设置高度相当,各光源与对应的摄像相机分别布置于尺寸检测工位(5)的相对两侧。

3. 根据权利要求1所述的车用扭簧的扭矩及尺寸检测装置,其特征在于:尺寸检测工位(5)和扭力检测工位(6)为相互独立的两个工位,或者尺寸检测工位(5)和扭力检测工位(6)为一个复合工位,共用芯棒(10)和定位座(13)。

4. 根据权利要求1所述的车用扭簧的扭矩及尺寸检测装置,其特征在于:摆臂座(14)包括用于扭转右伸出端(123)的竖直推杆(141)和“匚”字形避让框架(142),避让框架(142)的竖直框条穿过工作台(1)上的弧形开口(101),下部横框条位于工作台(1)下方,避让框架(142)下部横框条底部安装扭矩仪(15)后,通过联轴器(17)连接伺服电机(18),扭矩仪(15)和推杆(141)平行配置。

5. 根据权利要求1所述的车用扭簧的扭矩及尺寸检测装置,其特征在于:控制单元(2)包括主控制器,显示模块和操作模块;

主控制器将俯视摄像相机(20)、侧视摄像相机(21)和斜视摄像相机(22)传送的图像信

息计算或者不计算相应的尺寸数据,并将图像信息和/或尺寸数据显示在显示模块上,主控制器将扭矩仪(15)传送的扭矩数据显示在显示模块上,主控制器将回传的图像或数据与预存图像或预设数据进行比对,判断车用扭簧(12)的尺寸数据及扭矩数据是否合格,任一数据不合格即放弃后续检测并控制分料机械手(7)将其转移到不合格品料盒(9),所有数据合格再控制分料机械手(7)将其转移到合格品料盒(8);操作模块用于启闭控制单元(2)、进行参数输入输出或者修改。

6.根据权利要求1所述的车用扭簧的扭矩及尺寸检测装置,其特征在于:所述上料机械手(4)由丝杆螺母传动副和电机/气缸共同驱动,分别实现沿进料输送带(3)长度方向的平移运动、垂直于工作台(1)的升降运动以及对车用扭簧(12)的定姿抓取。

7.根据权利要求1所述的车用扭簧的扭矩及尺寸检测装置,其特征在于:所述合格品料盒(8)和不合格品料盒(9)平行配置,分料机械手(7)由直线驱动副和电机/气缸共同驱动,分别实现垂直于合格品料盒(8)长度方向的平移运动、垂直于工作台(1)的升降运动以及对车用扭簧(12)的定姿抓取。

8.根据权利要求1所述的车用扭簧的扭矩及尺寸检测装置,其特征在于:所述上料机械手(4)和/或分料机械手(7)的机械抓手为两爪式机械抓手,左右两机械抓手能够在驱动下相对位移以夹紧/松开环形中部(121)的环形外缘,机械抓手的夹紧位置与左伸出端(122)及右伸出端(123)相错开。

9.根据权利要求1所述的车用扭簧的扭矩及尺寸检测装置,其特征在于:所述进料输送带(3)上设有模块化输送底座(19),输送底座(19)上设有用于供环形中部(121)穿过定位的台阶基座(191),供左伸出端(122)下端插入的定位孔(192)。

一种车用扭簧的扭矩及尺寸检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车领域,尤其涉及一种车用扭簧的扭矩及尺寸检测装置。

背景技术

[0002] 一种车用扭簧形状较为不规则,包括呈环形中部,以及由环形中部向两侧伸出的伸出端,两个伸出端均反复折弯,其中一端较短,先水平伸出后向下90°折弯,另一端较长,先水平伸出再向下倾斜再向上90°折弯最后向前90°折弯,且两个伸出端的水平段成一不为180°的夹角。

[0003] 由于该扭簧形状特殊,不利于固定,目前在生产完成后大多数都是经过人工检测来确定是否是合格品,整个过程繁琐,工人劳动强度大,且人工检测准确率低,不仅使企业的运营成本上升,而且会将不合格品放出厂,影响企业的声誉,更有甚者会造成安全问题。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题在于提供一种车用扭簧的扭矩及尺寸检测装置,以实现扭簧的自动化检测,自动分类出合格品和不良品,提高检测准确率,降低工人劳动强度。

[0005] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0006] 一种车用扭簧的扭矩及尺寸检测装置,所述车用扭簧包括环形中部,以及由环形中部向两侧伸出的左伸出端及右伸出端,左伸出端端部向下折弯,右伸出端端部向上折弯,其特征在于:

[0007] 所述扭矩及尺寸检测装置包括工作台及与其信号连接的控制单元;

[0008] 工作台上设有进料输送带,上料机械手,尺寸检测工位,扭力检测工位,分料机械手、合格品料盒和不合格品料盒,

[0009] 尺寸检测工位上设有供车用扭簧的环形中部穿过并定位的竖直芯棒,供左伸出端下端插入定位的定位座,对应尺寸检测工位配置俯视摄像相机、侧视摄像相机和斜视摄像相机,俯视摄像相机的拍摄方向垂直向下,侧视摄像相机位于尺寸检测工位的左侧或者右侧,并且拍摄方向平行于右伸出端长度方向,斜视摄像相机的拍摄方向垂直于左伸出端长度方向,对应各摄像相机分别设有为其提供光照的光源;

[0010] 扭力检测工位上设有供车用扭簧的环形中部穿过定位的芯棒,供左伸出端下端插入定位的定位座,以及能够在驱动下将右伸出端绕环形中部轴向朝向左伸出端扭转 to 设定位置的摆臂座,摆臂座上设有用于测量右伸出端在上述设定位置处扭矩的扭矩仪;芯棒上方设有能够在驱动下垂直升降的压紧杆,压紧杆能够在驱动下将环形中部限位在芯棒上;

[0011] 控制单元控制上料机械手将进料输送带输送的车用扭簧转移到尺寸检测工位或者扭力检测工位上,或者将车用扭簧在尺寸检测工位和扭力检测工位之间转移;控制单元根据俯视摄像相机、侧视摄像相机和斜视摄像相机传送的图像信息,以及根据扭矩仪传送的扭矩数据判断车用扭簧的尺寸及扭矩是否合格,任一数据不合格即放弃后续检测并通过分料机械手将其转移到不合格品料盒,所有数据合格的车用扭簧再通过分料机械手将其转

移到合格品料盒。

[0012] 上料机械手将待检测车用扭簧放置到尺寸检测工位上后,俯视摄像相机、侧视摄像相机和斜视摄像相机作为车用扭簧关键尺寸的数据采集器,将拍摄图像信息回传给控制单元并计算相应的尺寸数据;上料机械手将待检测车用扭簧放置到扭力检测工位后,主控制器给摆臂座的驱动一个信号,摆臂座扭转待检测车用扭簧的右伸出端到设定位置,扭矩仪测出此位置的扭矩然后将扭力数据回传给控制单元;控制单元根据尺寸数据和扭力数据是否位于设定值区间内,判定检测的车用扭簧是否合格并通过分料机械手进行后续的分类分检操作,整个送料、检测、分检过程实现了完全自动化,只需人工值守,无需人工检测,大大提高检测准确率,降低工人劳动强度。

[0013] 为定位好形状不规则的车用扭簧,在检测工位上特别设计了芯棒、定位座和压紧杆结构,尺寸检测时,只需要使用芯棒和定位座,使车用扭簧保持设定姿势安放在尺寸检测工位即可;而在进行扭力检测时,考虑到车用扭簧在受扭力时可能会从芯棒上弹飞,因此特别设计了压紧杆从顶部将车用扭簧限位在芯棒上。

[0014] 为精确测量计算车用扭簧的关键尺寸,不仅对尺寸检测工位上的车用扭簧摆放姿势进行了限制,并且通过固定位置的多个摄像相机从最利于拍摄关键尺寸的多个角度进行拍摄。

[0015] 进一步的,所述光源包括俯视摄像相机光源、侧视摄像相机光源和斜视摄像相机光源,各光源的设置高度与对应的摄像相机的设置高度相当,各光源与对应的摄像相机分别布置于尺寸检测工位的相对两侧。针对不同的拍摄角度配置不同角度的拍摄光源,大大提高了拍摄影像的质量,进一步确保车用扭簧尺寸数据的精确性。

[0016] 进一步的,尺寸检测工位和扭力检测工位为相互独立的两个工位,或者尺寸检测工位和扭力检测工位为一个复合工位,共用同一个芯棒和定位座。前一种布置方式需要上料机械手将前一检测工位上检测合格的车用扭簧转移到后一检测工位上,后一种布置方式利用同一检测工位进行两种检测,无需上料机械手的中间转移,而定位座仅在进行扭力检测时下行对车用扭簧进行限位,扭力检测完成后即上行复位,避免对拍摄造成影响。

[0017] 进一步的,摆臂座包括用于扭转右伸出端的竖直推杆和“匚”字形避让框架,避让框架的竖直框条穿过工作台上的弧形开口,下部横框条位于工作台下方,避让框架下部横框条底部安装扭矩仪后,通过联轴器连接伺服电机,扭矩仪和推杆平行配置。摆臂座上部分位于工作台上方,下部分位于工作台下方,便于布置,同时也避免遮挡拍摄;摆臂座、伺服电机、扭矩仪通过联轴器相连,伺服电机、扭矩仪分别与控制单元信号连接,待检测工件固定在扭力检测工位上后,控制单元给伺服电机一个信号,伺服电机带动扭矩仪和摆臂座摆至设定位置,扭矩仪测出该位置上的扭矩值然后将数据回传给控制单元。

[0018] 进一步的,控制单元包括主控制器,显示模块和操作模块;主控制器将俯视摄像相机、侧视摄像相机和斜视摄像相机传送的图像信息计算或者不计算相应的尺寸数据,并将图像信息和/或尺寸数据显示在显示模块上,主控制器将扭矩仪传送的扭矩数据显示在显示模块上,主控制器将回传的图像或数据与预存图像或预设数据进行比对,判断车用扭簧的尺寸数据及扭矩数据是否合格,任一数据不合格即放弃后续检测并控制分料机械手将其转移到不合格品料盒,所有数据合格再控制分料机械手将其转移到合格品料盒;操作模块用于启闭控制单元、进行参数输入输出或者修改。操作方便,显示直观。

[0019] 进一步的,所述上料机械手由丝杆螺母传动副和电机/气缸共同驱动,分别实现沿进料输送带长度方向的平移运动、垂直于工作台的升降运动以及对车用扭簧的定姿抓取,上料机械手保持设定姿势将车用扭簧转移到检测工位上,方便车用扭簧在检测工位上的快速定位。

[0020] 进一步的,所述合格品料盒和不合格品料盒平行配置,分料机械手由直线驱动副和电机/气缸共同驱动,分别实现垂直于合格品料盒长度方向的平移运动、垂直于工作台的升降运动以及对车用扭簧的定姿抓取。分料机械手在检测工位、合格品料盒和不合格品料盒之间反复平移以分类转移车用扭簧。

[0021] 进一步的,所述上料机械手和/或分料机械手的机械抓手为两爪式机械抓手,左右两爪能够在驱动下相对位移以夹紧/松开环形中部的环形外缘,机械抓手的夹紧位置与左伸出端及右伸出端相错开,方便车用扭簧的定姿取放。

[0022] 进一步的,所述进料输送带上设有模块化输送底座,输送底座上设有用于供环形中部穿过定位的台阶基座,供左伸出端下端插入的定位孔。方便上料机械手定姿从进料输送带上取下车用扭簧并保持该姿势将车用扭簧转移到检测工位上,方便车用扭簧在检测工位上的快速定位装载。

[0023] 本发明的有益效果在于:

[0024] 1、实现了车用扭簧的自动化检测及分类输出,大大降低了人工劳动强度;

[0025] 2、自动化检测杜绝了人工分捡中漏检和错检的情况,提高了产品出厂合格率,降低不合格品当作合格品出厂的可能性,保证产品品质稳定;

[0026] 3、可以为企业节省成本、提升效率、简化管理。

附图说明

[0027] 图1为本装置一种结构的立体示意图

[0028] 图2为图1中虚线框内部分的放大示意图

[0029] 图3为摄像相机、摄像相机光源和检测工位的配合位置示意图

[0030] 图4为车用扭簧的立体示意图

[0031] 图5~7分别为俯视摄像相机、侧视摄像相机光源和斜视摄像相机光源拍摄的车用扭簧尺寸图像示意图

[0032] 图8为摆臂座和工作台的配合位置正视示意图

[0033] 图9为摆臂座、定位座和芯棒的配合位置俯视示意图

[0034] 图10为图9的立体示意图

[0035] 图11为车用扭簧在输送底座上的安放位置立体示意图

[0036] 图1~11中:1为工作台,101为弧形开口,2为控制单元,3为进料输送带,4为上料机械手,5为尺寸检测工位,6为扭力检测工位,7为分料机械手,8为合格品料盒,9为不合格品料盒,10为芯棒,11为光源,111为俯视摄像相机光源,112为侧视摄像相机光源,113为斜视摄像相机光源,12为车用扭簧,121为环形中部,122为左伸出端,123为右伸出端,13为定位座,14为摆臂座,141为推杆,142为避让框架,15为扭矩仪,16为压紧杆,17为联轴器,18为伺服电机,19为输送底座,191为台阶基座,192为定位孔,20为俯视摄像相机,21为侧视摄像相机,22为斜视摄像相机。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0038] 如图4~7所示的车用扭簧12,包括环形中部121,以及由环形中部121向两侧伸出的左伸出端122和右伸出端123,左伸出端122端部向下折弯,右伸出端123端部向上、向前折弯。

[0039] 如图1、图2所示的车用扭簧的扭矩及尺寸检测装置,包括工作台1及与其信号连接的控制单元2。

[0040] 工作台1上设有进料输送带3,上料机械手4,尺寸检测工位5,扭力检测工位6,分料机械手7、合格品料盒8和不合格品料盒9,控制单元2包括主控制器,显示模块和操作模块。

[0041] 如图9、图10所示,尺寸检测工位5上设有供车用扭簧12的环形中部121穿过并定位的竖直芯棒10,供左伸出端122下端插入定位的定位座13;如图3所示,对应尺寸检测工位5配置俯视摄像相机20、侧视摄像相机21和斜视摄像相机22,俯视摄像相机20的拍摄方向垂直向下,侧视摄像相机21位于尺寸检测工位5的左侧或者右侧,并且拍摄方向平行于右伸出端123长度方向,斜视摄像相机22的拍摄方向垂直于左伸出端122长度方向,本实施例中,斜视摄像相机22为45°斜视摄像相机;对应各摄像相机分别设有为其提供光照的光源11;光源11包括俯视摄像相机光源111、侧视摄像相机光源112和斜视摄像相机光源113,各光源的设置高度与对应的摄像相机的设置高度相当,各光源与对应的摄像相机分别布置于尺寸检测工位5的相对两侧。

[0042] 如图8~10所示,扭力检测工位6上设有供车用扭簧12的环形中部121穿过定位的芯棒10,供左伸出端122下端插入定位的定位座13,以及能够在驱动下将右伸出端123绕环形中部121轴向朝左伸出端122扭转设定位置的摆臂座14,摆臂座14包括用于扭转右伸出端123的竖直推杆141和“匚”字形避让框架142,避让框架142的竖直框条穿过工作台1上的弧形开口101,下部横框条位于工作台1下方,避让框架142下部横框条底部安装扭矩仪15后,通过联轴器17连接伺服电机18,扭矩仪15和推杆141平行配置;如图2所示,芯棒10上方设有能够在驱动下垂直升降的压紧杆16,压紧杆16能够在驱动下将环形中部121限位在芯棒10上。

[0043] 上料机械手4由丝杆螺母传动副和电机/气缸共同驱动,分别实现沿进料输送带3长度方向的平移运动、垂直于工作台1的升降运动以及对车用扭簧12的定姿抓取;进料输送带3、合格品料盒8和不合格品料盒9平行配置,分料机械手7由直线驱动副和电机/气缸共同驱动,分别实现垂直于合格品料盒8长度方向的平移运动、垂直于工作台1的升降运动以及对车用扭簧12的定姿抓取。如图2所示,上料机械手4和/或分料机械手7的机械抓手为两爪式机械抓手,左右两机械抓手能够在驱动下相对位移以夹紧/松开环形中部121的环形外缘,机械抓手的夹紧位置与左伸出端122及右伸出端123相错开。

[0044] 如图2、图11所示,进料输送带3为输送链板,输送链上设有模块化输送底座19,输送底座19上设有用于供环形中部121穿过定位的台阶基座191,供左伸出端122下端插入的定位孔192。

[0045] 如图2所示的实施例中,尺寸检测工位5和扭力检测工位6为一个复合工位,共用芯棒10和定位座13。

[0046] 工作时,主控制器控制上料机械手4将进料输送带3输送的车用扭簧12转移到复合

检测工位上后,在进行尺寸检测时,俯视摄像相机20、侧视摄像相机21和斜视摄像相机22将拍摄的图像信息回传给主控制器,主控制器将图像和/或尺寸数据(根据回传的图像信息计算获得)显示在显示模块上并将回传的图像或数据与预存图像或预设数据进行比对,在进行扭力检测时,压紧杆16先下行将环形中部121限位在芯棒10上,然后再开始扭力测试,扭力测试完成后压紧杆16即上行复位,扭矩仪15将扭矩数据回传给主控制器,主控制器将其显示在显示模块上并与预设的扭力数据进行比对,主控制器根据比对结果判断车用扭簧12的尺寸及扭矩是否合格,任一数据不合格即放弃后续检测并控制分料机械手7将其转移到不合格品料盒9,所有数据合格再控制分料机械手7将其转移到合格品料盒8;操作模块用于启闭控制单元2、进行参数输入输出或者修改,以及各种设备故障后的复位等。

[0047] 本实施例中对于车用扭簧12尺寸的检测是利用3个不同角度的拍摄相机拍摄车用扭簧12在3个方向的照片,然后根据照片图像信息计算所需的关键尺寸h1、h2、l1、l2和d数据(如图5~7所示);对于车用扭簧12扭力值的检测是利用扭矩仪15带动摆臂座14,将车用扭簧12长臂扭转至设定位置,然后根据扭矩仪15读出相应的力值;对于整个设备的电气控制是利用可编程控制器PLC实现。

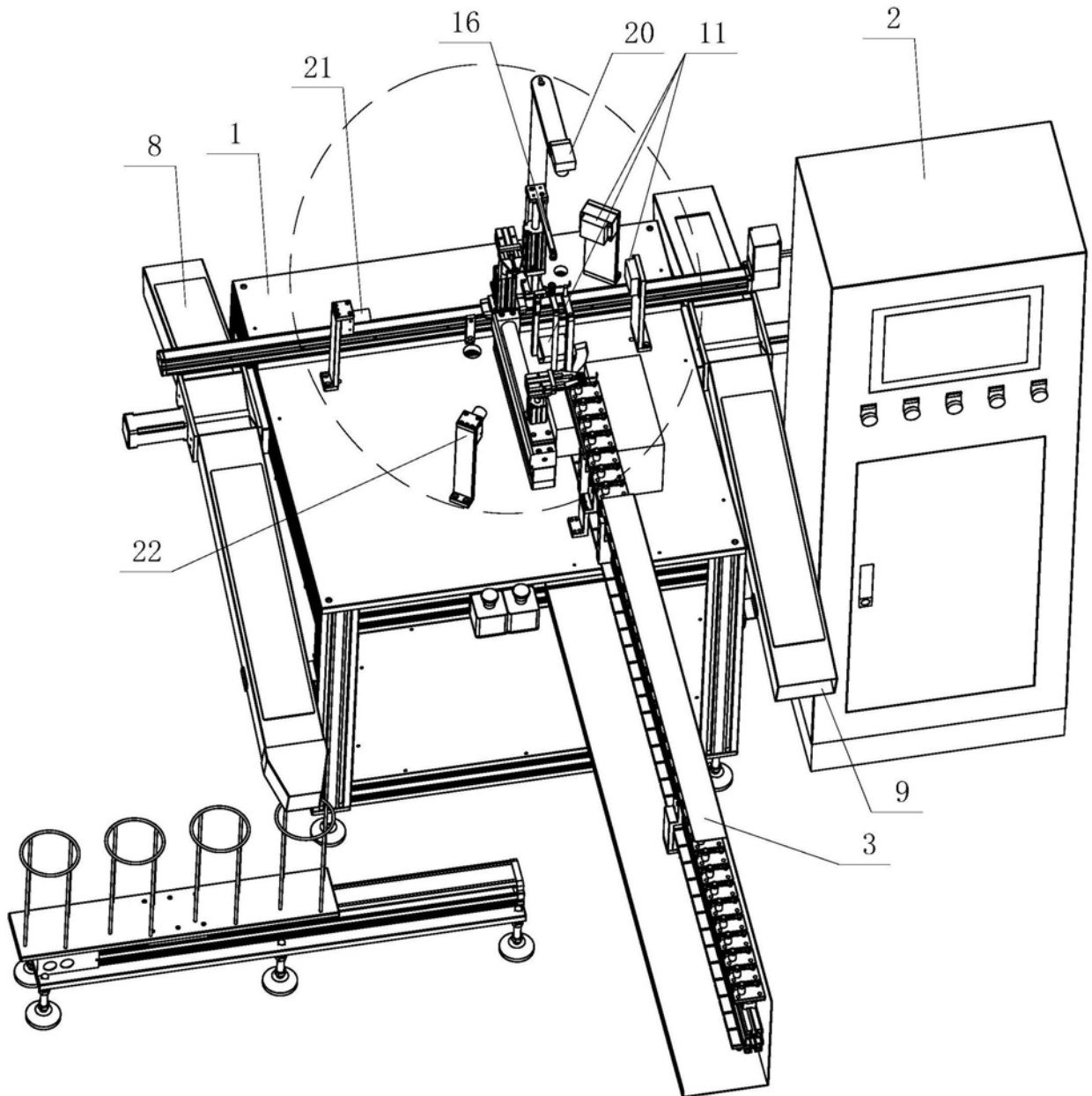


图1

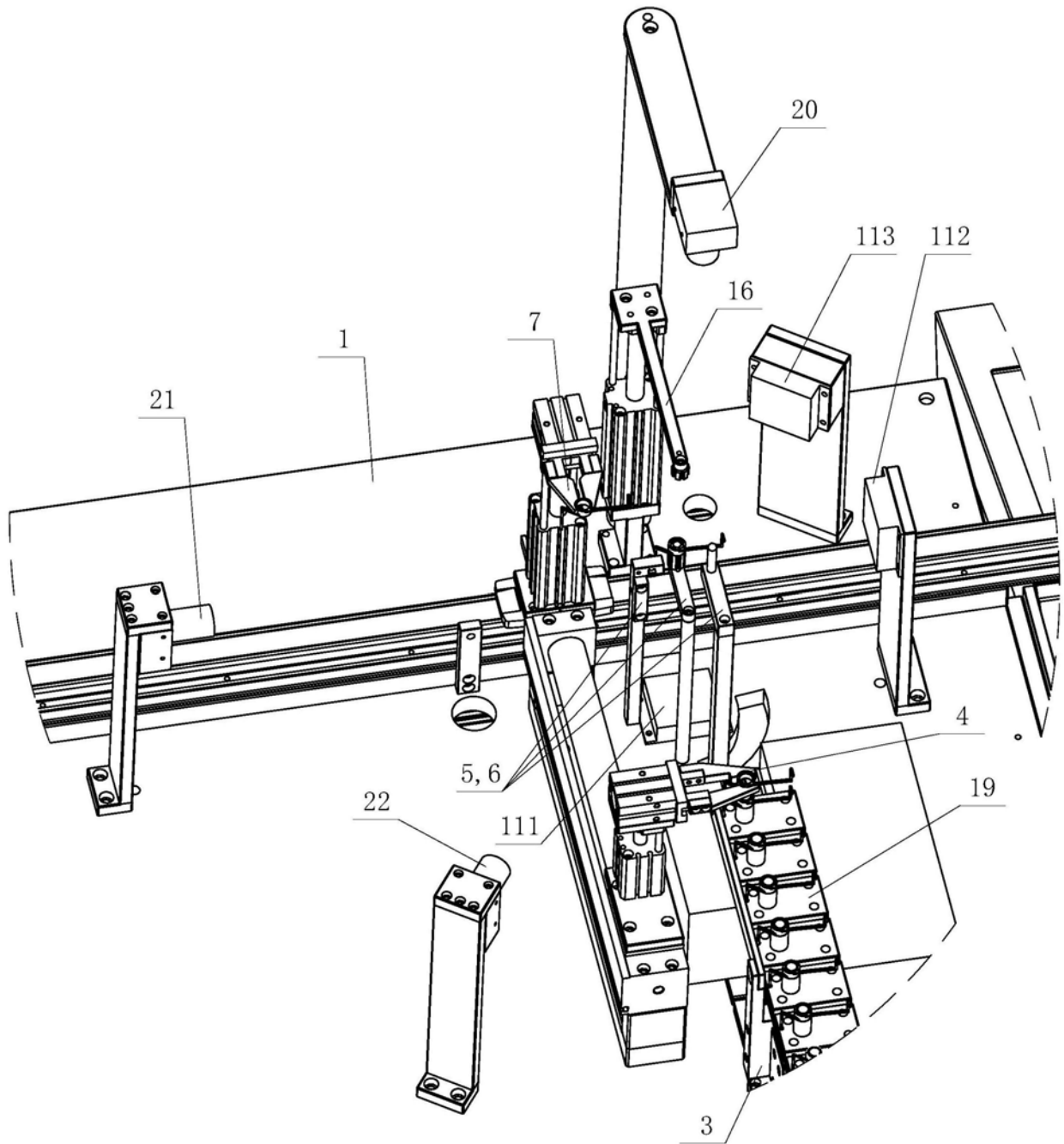


图2

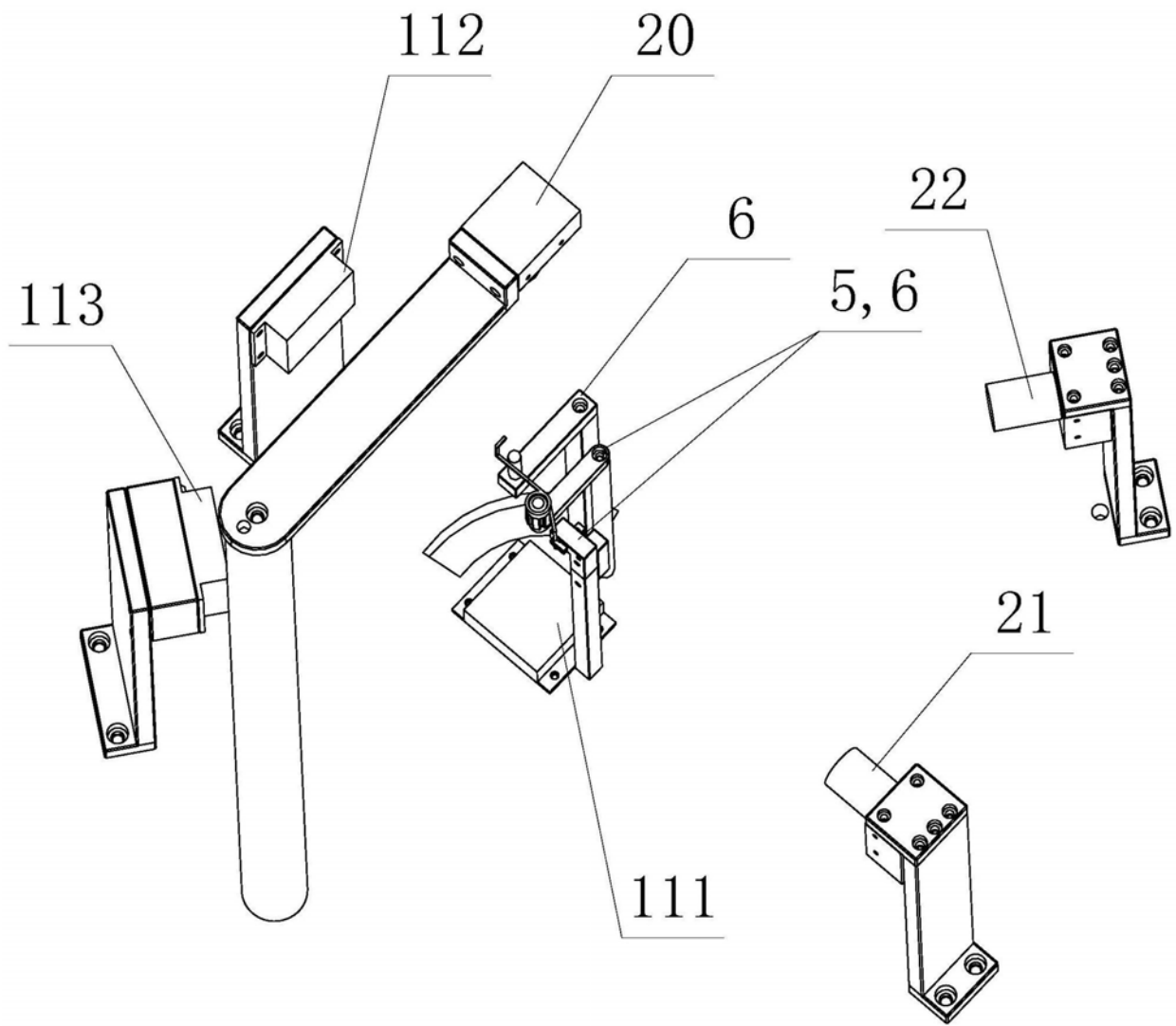


图3

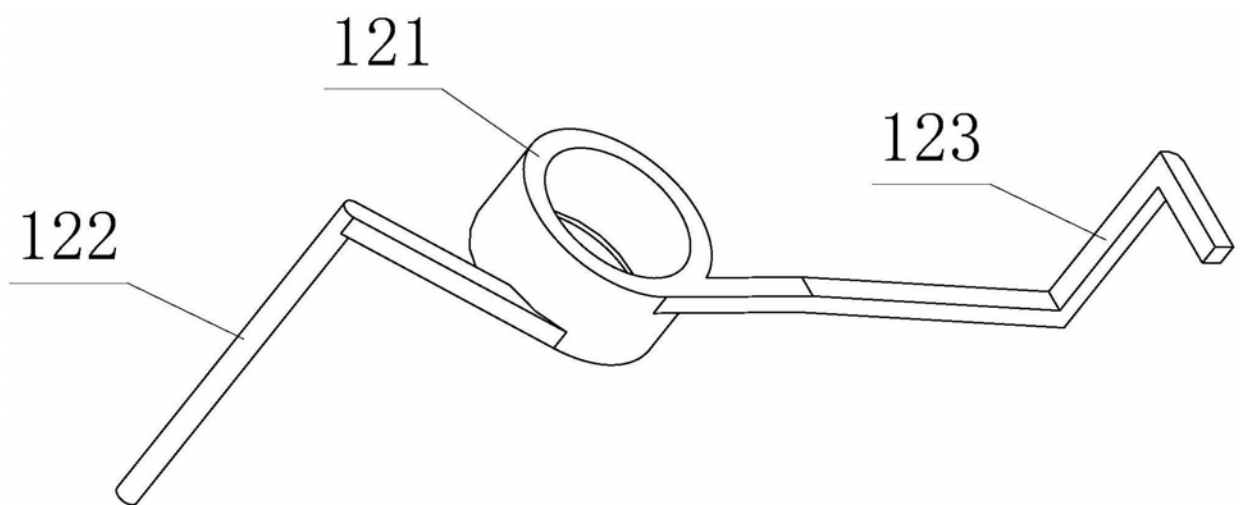


图4

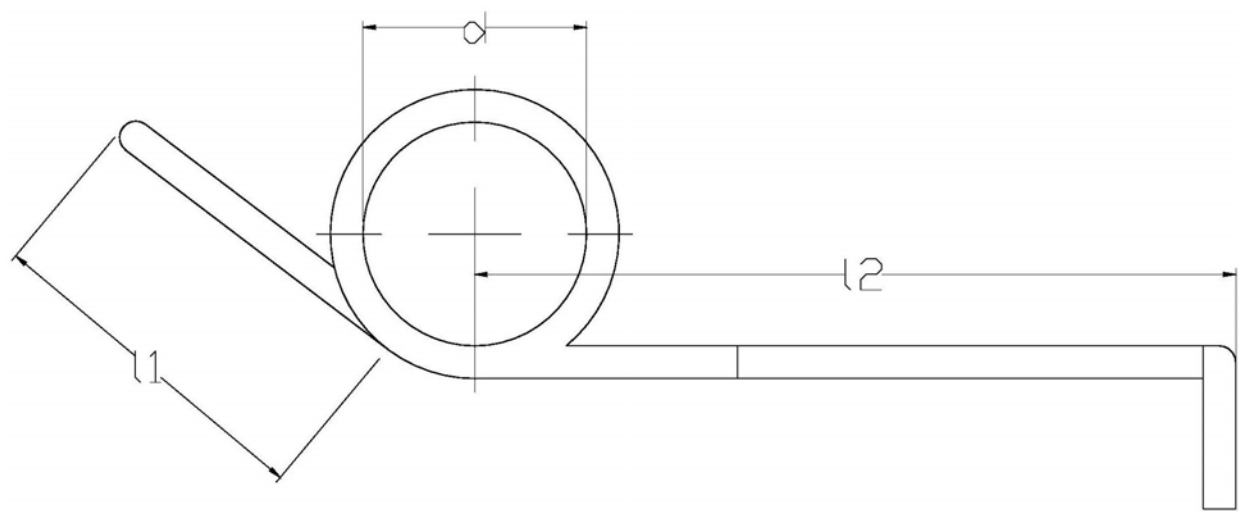


图5

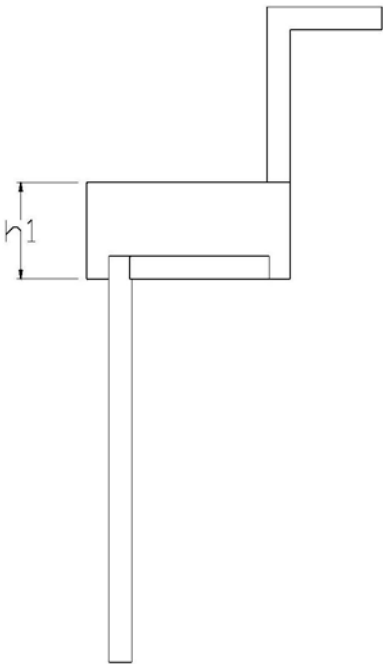


图6

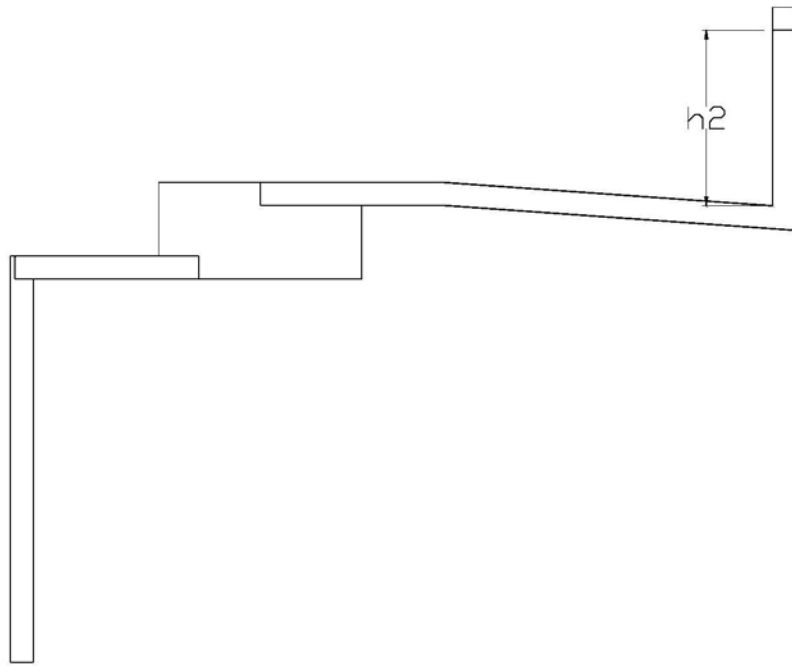


图7

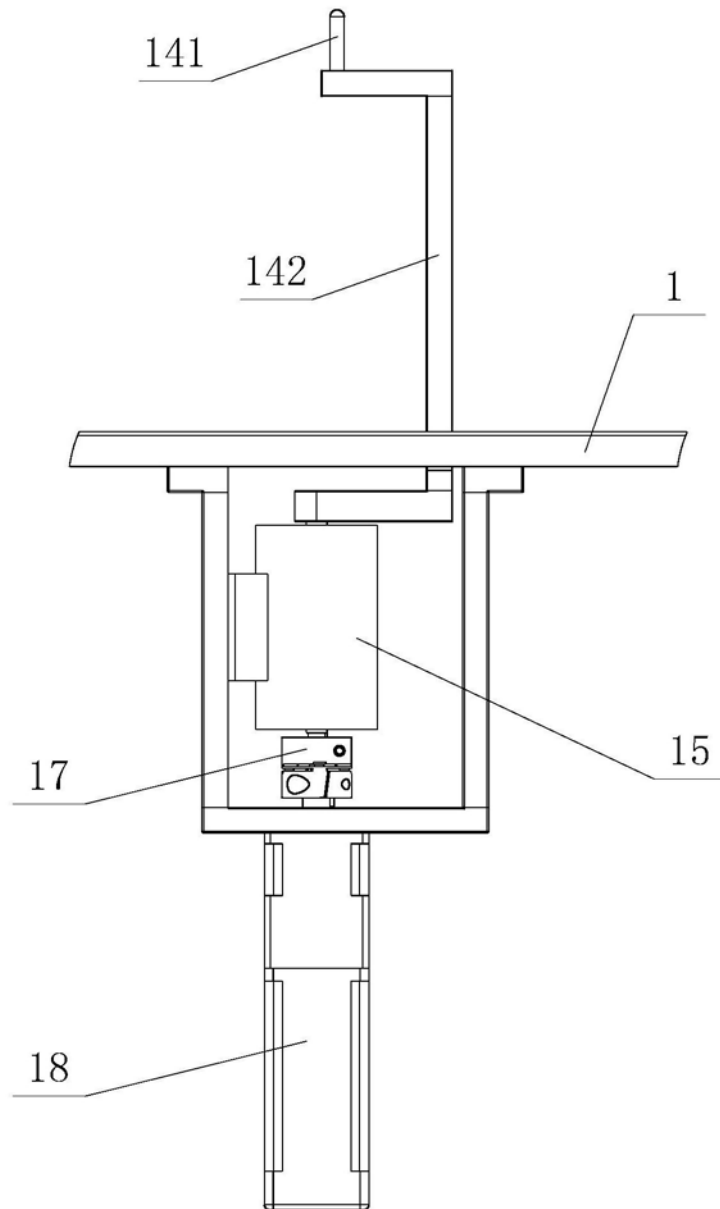


图8

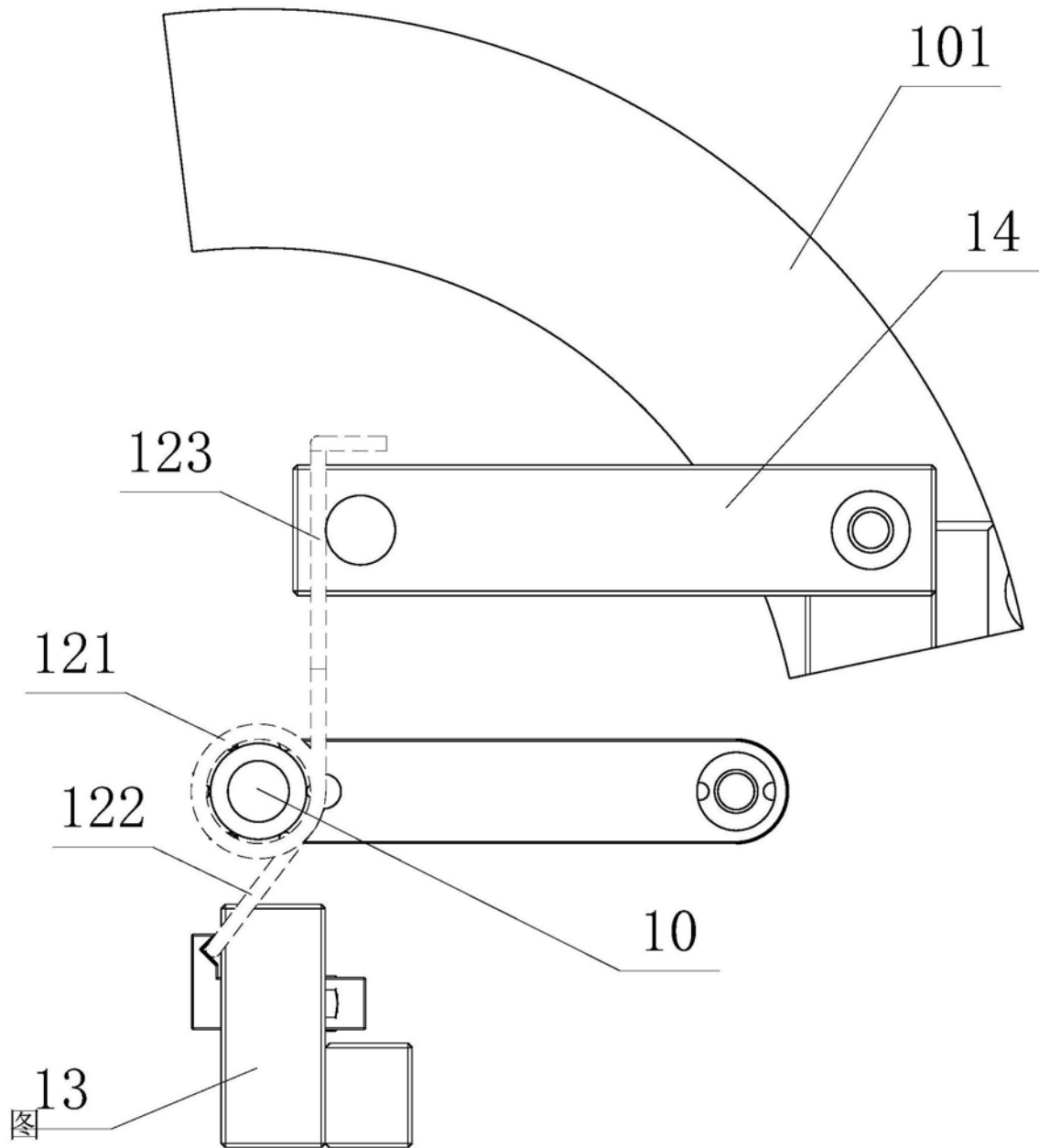


图9

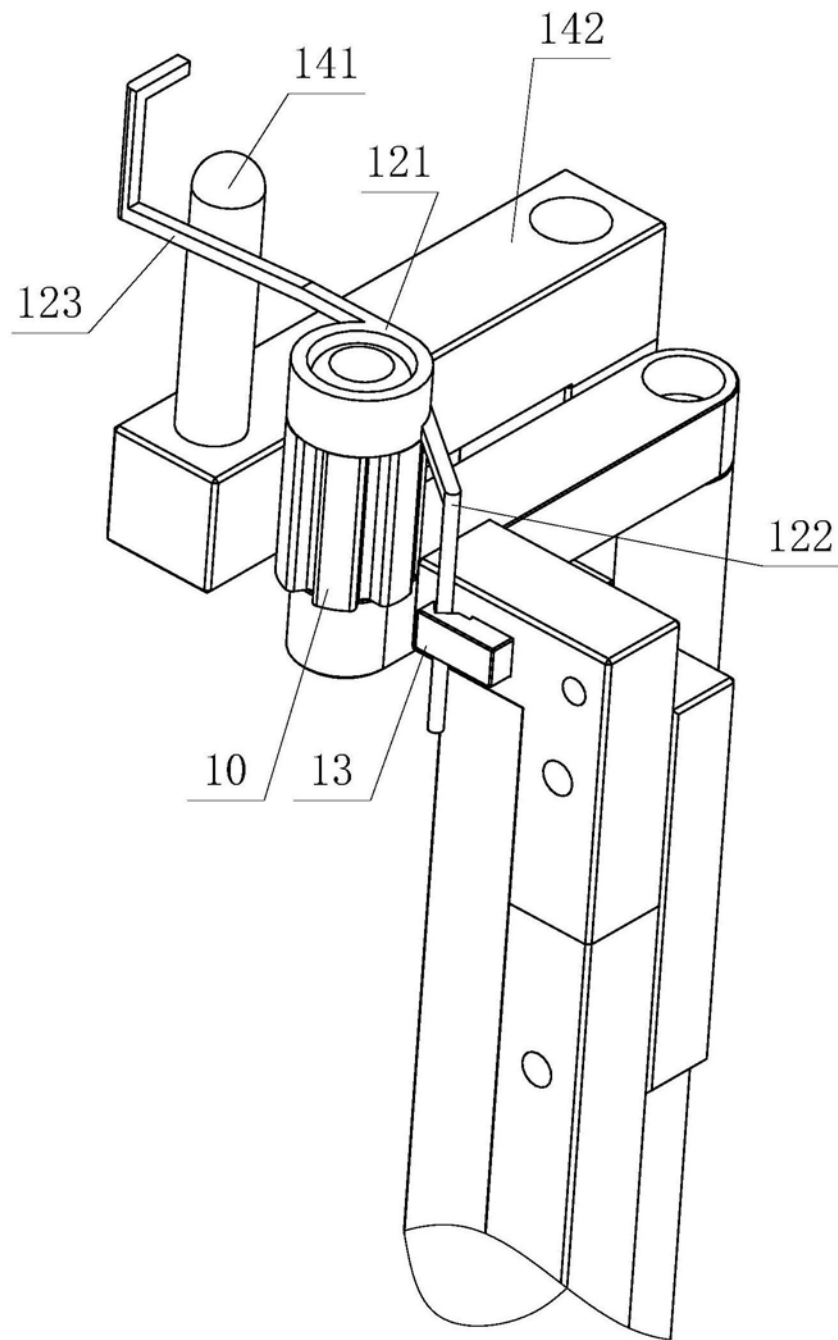


图10

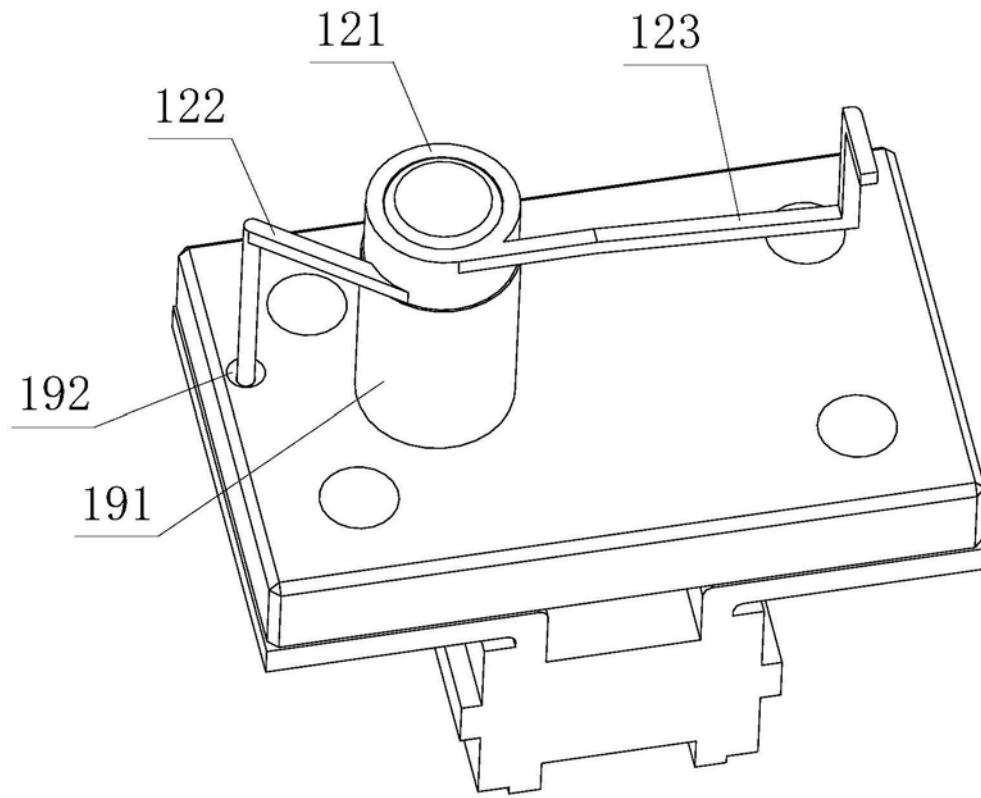


图11