(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116532391 A
(43)申请公布日 2023.08.04

(21)申请号 202310809480.5

(22)申请日 2023.07.04

(71)申请人 成都宏明双新科技股份有限公司
地址 610000 四川省成都市青羊区腾飞大道265号

(72)发明人 刘呈明 章亮 刘勇智 谭刚 龙奥 朱鹏志 曾浩宇 王健东 徐璟宇 陈尧

(74)专利代理机构 成都巾帼知识产权代理有限公司 51260
专利代理师 邢伟

(51)Int.Cl.
B07C 5/34(2006.01)
G01M 5/00(2006.01)
B07C 5/02(2006.01)
B07C 5/36(2006.01)

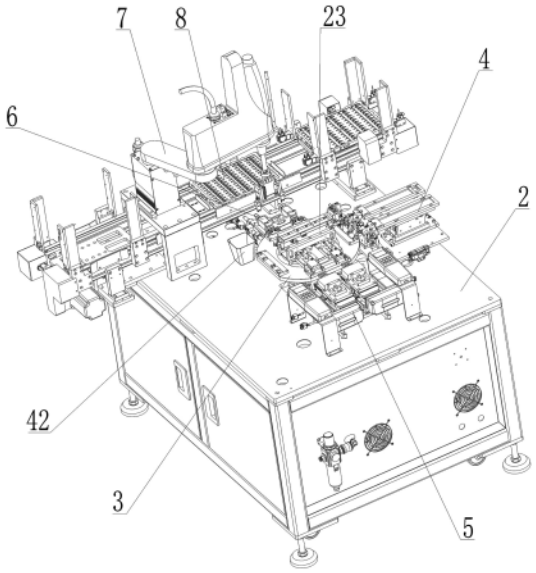
权利要求书3页 说明书7页 附图15页

(54)发明名称

一种全自动检测弹片弹力的检测装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种全自动检测弹片弹力的检测装置及方法，本发明涉及检测弹片弹力的技术领域，它包括工作台，工作台的台面上设置有用于周转弹片的周转机构，工作台的台面上且绕周转机构的周向方向依次设置有上料机构、弹力检测机构和下料机构；周转机构包括步进电机和中空转台，步进电机固设于工作台的顶表面上，中空转台包括转盘和固定板；上料机构包括固设于工作台台面上的立板和直线振动器，直线振动器位于立板的右侧，直线振动器振动端的顶表面上固设有导轨；弹力检测机构包括固设于工作台上的进给气缸和弹力检测仪。本发明的有益效果是：结构紧凑、极大提高弹片弹力检测效率、自动化程度高。



CN 116532391 A

1.一种全自动检测弹片弹力的检测装置,其特征在于:它包括工作台(2),工作台(2)的台面上设置有用于周转弹片的周转机构(3),工作台(2)的台面上且绕周转机构(3)的周向方向依次设置有上料机构(4)、弹力检测机构(5)和下料机构(6),上料机构(4)设置于周转机构(3)的右侧,弹力检测机构(5)设置于周转机构(3)的前侧,下料机构(6)设置于周转机构(3)的后侧,下料机构(6)的后侧依次设置有机械手臂(7)和载盘(8);

所述周转机构(3)包括步进电机(9)和中空转台,步进电机(9)固设于工作台(2)的顶表面上,中空转台包括转盘(10)和固定板(11),转盘(10)安装于步进电机(9)的输出轴上,固定板(11)设置于转盘(10)的正上方,转盘(10)的顶表面上且沿其圆周方向均匀固设有多个底座(12),底座(12)的顶表面上固设有四个固定块(13),相邻两个固定块(13)的内侧壁上均开设有弧形槽(14);

所述上料机构(4)包括固设于工作台(2)台面上的立板(16)和直线振动器(17),直线振动器(17)位于立板(16)的右侧,直线振动器(17)振动端的顶表面上固设有导轨(18),导轨(18)凹槽的槽宽与弹片的长度相等,立板(16)的左端面上固设有升降气缸(19),升降气缸(19)活塞杆的作用端上固设有升降块(20),升降块(20)的右端面为弧形面,弧形面上开设有弧形台阶(21),弧形台阶(21)与导轨(18)凹槽的左端口相对立设置;上料机构(4)还包括固设于固定板(11)顶表面上的龙门架(22),龙门架(22)的顶表面上设置有用于抓取弹片的移栽机构(23),移栽机构(23)与导轨(18)左右相对立设置;

所述弹力检测机构(5)包括固设于工作台(2)上的进给气缸(24)和弹力检测仪(25),进给气缸(24)活塞杆的作用端上固设有滑动板(26),滑动板(26)的顶表面上固设有弹力检测仪(25),弹力检测仪(25)的检测头(27)朝后设置;所述弹力检测机构(5)还包括固设于固定板(11)的顶表面上的纵向气缸(28),纵向气缸(28)活塞杆的作用端上固设有活动板(29),活动板(29)与滑动板(26)相对立设置,活动板(29)的前端面上固设有两个压块(30);

所述下料机构(6)包括固设于工作台(2)上的直线气缸(31),直线气缸(31)的运动端上固设有安装座(32),安装座(32)的后端面上固设有驱动电机(33),驱动电机(33)的输出轴上设置有翻转机构,翻转机构上设置有用于吸附弹片的吸头I(34),吸头I(34)与真空泵I的工作端口经软管连接。

2.根据权利要求1所述的一种全自动检测弹片弹力的检测装置,其特征在于:所述移栽机构(23)包括固设于龙门架(22)上的水平气缸(35),水平气缸(35)活塞杆的作用端上固设有垂向气缸(36),垂向气缸(36)活塞杆的作用端上设置有气动夹爪(37)。

3.根据权利要求2所述的一种全自动检测弹片弹力的检测装置,其特征在于:所述纵向气缸(28)设置于龙门架(22)的下方。

4.根据权利要求3所述的一种全自动检测弹片弹力的检测装置,其特征在于:所述翻转机构包括旋转安装于安装座(32)上的主动轴(38)和从动轴(39),主动轴(38)和从动轴(39)上分别安装有主动带轮和从动带轮,主动带轮与从动带轮之间安装有皮带(40),从动轴(39)上焊接有旋转座(41);所述吸头I(34)固设于旋转座(41)上,所述驱动电机(33)的输出轴与翻转机构的主动轴(38)相连接。

5.根据权利要求4所述的一种全自动检测弹片弹力的检测装置,其特征在于:所述弹力检测机构(5)还包括固设于工作台(2)上的机台,所述进给气缸(24)固设于机台的顶表面上。

6.根据权利要求5所述的一种全自动检测弹片弹力的检测装置，其特征在于：所述下料机构(6)的左侧设置有放置于工作台(2)台面上的废料筐(42)。

7.根据权利要求6所述的一种全自动检测弹片弹力的检测装置，其特征在于：所述机械手臂(7)的执行机构上设置有吸头II(43)，吸头II(43)与真空泵II的工作端口经软管连接。

8.根据权利要求7所述的一种全自动检测弹片弹力的检测装置，其特征在于：该检测装置还包括控制器，所述控制器与直线振动器(17)、升降气缸(19)、纵向气缸(28)、进给气缸(24)、直线气缸(31)、水平气缸(35)、垂向气缸(36)、气动夹爪(37)和弹力检测仪(25)经信号线电连接，所述控制器还与真空泵I、真空泵II经信号线电连接。

9.一种全自动检测弹片弹力的检测方法，采用权利要求8所述全自动检测弹片弹力的检测装置，其特征在于：它包括以下步骤：

S1、工人在导轨(18)的凹槽内放置多个弹片，使弹片与导轨(18)的凹槽相配合；

S2、弹片I的上料，其具体操作步骤为：

S21、控制直线振动器(17)启动，直线振动器(17)使导轨(18)震动，导轨(18)内的各个弹片沿着导轨(18)的长度方向向左移动，位于导轨(18)内最左端的弹片I(45)从导轨(18)凹槽的左端口处移动出来，移动出来的弹片I(45)刚好支撑于升降块(20)的弧形台阶(21)上，而其它弹片仍然处在导轨(18)的凹槽内；

S22、控制升降气缸(19)的活塞杆向上伸出，活塞杆带动升降块(20)向上运动，升降块(20)带动弹片I(45)向上运动，以使弹片I(45)运动到导轨(18)的上方，从而实现弹片I(45)的取出；

S23、控制水平气缸(35)的活塞杆向右伸出，水平气缸(35)带动垂向气缸(36)和气动夹爪(37)同步向右运动，当水平气缸(35)的活塞杆完全伸出后，气动夹爪(37)刚好处于弹片I(45)的正上方，随后控制器控制垂向气缸(36)的活塞杆向下伸出，垂向气缸(36)带动气动夹爪(37)向下运动，当垂向气缸(36)的活塞杆完全伸出后，气动夹爪(37)的两个夹爪刚好处于弹片I(45)的外部；随后控制气动夹爪(37)启动，气动夹爪(37)的两个夹爪将弹片I(45)夹持固定住；随后控制垂向气缸(36)的活塞杆向上缩回，活塞杆带动气动夹爪(37)向上运动，气动夹爪(37)带动被夹持的弹片I(45)向上运动；最后控制水平气缸(35)的活塞杆缩回，活塞杆带动垂向气缸(36)和弹片I(45)向左运动，当水平气缸(35)的活塞杆完全缩回后，弹片I(45)刚好运动到位于转盘(10)右侧的底座I(44)的正上方；

S24、控制垂向气缸(36)的活塞杆向下伸出，活塞杆带动气动夹爪(37)向下运动，气动夹爪(37)带动弹片I(45)同步向下运动，当垂向气缸(36)的活塞杆完全伸出后，弹片I(45)进入到底座I(44)上两个弧形槽(14)之间，并且支撑在底座I(44)的顶表面上；控制气动夹爪(37)关闭，气动夹爪(37)的夹爪与弹片I(45)分离，分离后，控制垂向气缸(36)的活塞杆向上缩回，活塞杆带动气动夹爪(37)向上运动，从而最终实现了弹片I(45)的上料，即将弹片I(45)填装到底座I(44)的两个弧形槽(14)之间；

S3、弹片I(45)弹力的检测，其具体操作步骤为：

S31、控制步进电机(9)启动，步进电机(9)带动转盘(10)旋转，转盘(10)带动底座I(44)同步旋转，底座I(44)带动弹片I(45)同步旋转，当弹片I(45)旋转到弹力检测机构(5)的检测工位时，控制器控制步进电机(9)关闭，此时弹片I(45)刚好处于活动板(29)和滑动板(26)之间；

S32、控制纵向气缸(28)的活塞杆向前伸出，活塞杆带动活动板(29)向前运动，活动板(29)带动两个压块(30)同步向前运动，当纵向气缸(28)的活塞杆完全伸出后，两个压块(30)将弹片I(45)的左右端部分别抵压在底座I(44)的两个固定块(13)上，以实现对弹片I(45)的固定；

S33、控制进给气缸(24)的活塞杆向后伸出，活塞杆带动滑动板(26)向后运动，滑动板(26)带动弹力检测仪(25)和检测头(27)同步向后运动，检测头(27)压向弹片I(45)的拱形部，当弹片I(45)被压平后，弹力检测仪(25)测出弹片I(45)的弹力值，并将弹力数值传递给控制器，从而实现弹片I(45)弹力的检测；

S4、控制器判断弹力值是否在设计范围内，若控制器判断出弹片I(45)的弹力值不在设计范围内，则判定弹片I(45)为不合格品，将不合格品剔除掉的操作为：

S41、控制器控制进给气缸(24)的活塞杆缩回，活塞杆带动滑动板(26)向前复位，滑动板(26)带动弹力检测仪(25)和检测头(27)同步向前复位；

S42、控制器控制步进电机(9)启动，步进电机(9)带动转盘(10)旋转，转盘(10)带动底座I(44)和不合格品同步旋转，当底座I(44)和不合格品转动到下料机构(6)的下料工位时，控制器控制步进电机(9)关闭，此时不合格品与吸头I(34)相对立设置；

S43、控制器控制直线气缸(31)的运动端向前运动，运动端带动安装座(32)同步向前运动，安装座(32)带动翻转机构向前运动，翻转机构带动吸头I(34)向前运动，当吸头I(34)与不合格品接触后，控制真空泵I启动，真空泵I对吸头I(34)抽真空，在负压下，不合格品吸附在不合格品上；随后控制器控制驱动电机(33)启动，驱动电机(33)带动主动带轮旋转，主动带轮经皮带(40)带动从动带轮旋转，从动带动带动从动轴(39)旋转，从动轴(39)带动旋转座(41)同步旋转，旋转座(41)带动吸头I(34)向上旋转，吸头I(34)带动不合格品同步旋转，当不合格品向上旋转90°后，控制器控制驱动电机(33)关闭；

S44、控制器控制真空泵I关闭，不合格品不再吸附在吸头I(34)上；随后控制机械手臂(7)动作，机械手臂(7)执行机构上的吸头II(43)接触到不合格品的顶表面上，控制真空泵II启动，真空泵II对吸头II(43)抽真空，吸头II(43)将不合格品吸附住；

S45、控制机械手臂(7)动作，机械手臂(7)将不合格品转运到废料筐(42)的正上方，运动到位后，控制真空泵II关闭，吸头II(43)不再吸附不合格品，不合格品掉落在废料筐(42)内，从而实现将不合格品剔除掉；

若控制器判断出弹片I(45)的弹力值在设计范围内，则判定弹片I(45)为合格品，将合格品摆放到载盘(8)的型腔内的操作是：执行步骤S41~S44的操作，其中S41~S44中的不合格品为合格品；当吸头II(43)将合格品吸附住，控制机械手臂(7)动作，机械手臂(7)将合格品摆放到载盘(8)的一个型腔内，从而实现了将合格品摆放到载盘(8)内；

S5、如此重复步骤S2~S4的操作，即可连续地将导轨(18)凹槽内的所有弹片连续进行弹力检测。

一种全自动检测弹片弹力的检测装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及检测弹片弹力的技术领域，特别是一种全自动检测弹片弹力的检测装置及方法。

背景技术

[0002] 某车间生产成型出来的弹片的结构如图1所示，其为薄板状，弹片的顶部为拱形状，这种弹片主要安装在某电子设备中。当一批量的弹片生产成型后，工艺上要求检测各个弹片的弹力，即检测弹片的弹力值是否符合设计要求。车间内检测弹片的弹力的具体操作方法是：

S1、工人从料筐内取出一个待检测的弹片，并且将弹片支撑在检测台的台面上；S2、工人用右手握住一个弹力检测仪，从上往下将弹力检测仪的检测头向下压弹片1的拱形部，如图2所示，当检测头将弹片1压平后，如图3所示，即可在弹力检测仪上显示出弹片的弹力值，工人判断弹力值是否在设计范围内，若弹力值不在设计范围内，则判断该弹片1为不合格品，工人将不合格品剔除到废料筐内；若弹力值在设计范围内，则判断该弹片1为合格品，工人将合格品摆放到载盘的一个型腔内，从而实现了对一个弹片1弹力的检测；

S3、如此重复操作，即可连续地对多个弹片1的弹力进行检测。

[0003] 然而，车间内的操作方法虽然能够检测弹片的弹力，但是在实际的操作中，仍然存在以下技术缺陷：

I、需要人工不断的从料筐内拿取弹片1，并将弹片1放置到检测台上，而后还需人工手持弹力检测仪的检测头压弹片1的拱形部，整个操作都是由人工来完成，造成弹片的检测不连续，这无疑是降低了弹片1弹力的检测效率。

[0004] II、当一个弹片1的弹力检测完毕后，还需要人工将合格品摆放到载盘的型腔内，或人工将不合格品剔除掉废料筐内，整个操作也是由人工来完成的，这无疑是增加了对后续的弹片1的检测时间，进一步的降低了弹片1弹力的检测效率。因此，亟需一种极大提高弹片弹力检测效率的检测装置及方法。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的缺点，提供一种结构紧凑、极大提高弹片弹力检测效率、自动化程度高的全自动检测弹片弹力的检测装置及方法。

[0006] 本发明的目的通过以下技术方案来实现：一种全自动检测弹片弹力的检测装置，它包括工作台，工作台的台面上设置有用于周转弹片的周转机构，工作台的台面上且绕周转机构的周向方向依次设置有上料机构、弹力检测机构和下料机构，上料机构设置于周转机构的右侧，弹力检测机构设置于周转机构的前侧，下料机构设置于周转机构的后侧，下料机构的后侧依次设置有机械手臂和载盘；

所述周转机构包括步进电机和中空转台，步进电机固设于工作台的顶表面上，中空转台包括转盘和固定板，转盘安装于步进电机的输出轴上，固定板设置于转盘的正上方，

转盘的顶表面上且沿其圆周方向均匀固设有多个底座，底座的顶表面上固设有四个固定块，相邻两个固定块的内侧壁上均开设有弧形槽；

所述上料机构包括固设于工作台台面上的立板和直线振动器，直线振动器位于立板的右侧，直线振动器振动端的顶表面上固设有导轨，导轨凹槽的槽宽与弹片的长度相等，立板的左端面上固设有升降气缸，升降气缸活塞杆的作用端上固设有升降块，升降块的右端面为弧形面，弧形面上开设有弧形台阶，弧形台阶与导轨凹槽的左端口相对立设置；上料机构还包括固设于固定板顶表面上的龙门架，龙门架的顶表面上设置有用于抓取弹片的移栽机构，移栽机构与导轨左右相对立设置；

所述弹力检测机构包括固设于工作台上的进给气缸和弹力检测仪，进给气缸活塞杆的作用端上固设有滑动板，滑动板的顶表面上固设有弹力检测仪，弹力检测仪的检测头朝后设置；所述弹力检测机构还包括固设于固定板的顶表面上的纵向气缸，纵向气缸活塞杆的作用端上固设有活动板，活动板与滑动板相对立设置，活动板的前端面上固设有两个压块；

所述下料机构包括固设于工作台上的直线气缸，直线气缸的运动端上固设有安装座，安装座的后端面上固设有驱动电机，驱动电机的输出轴上设置有翻转机构，翻转机构上设置有用于吸附弹片的吸头I，吸头I与真空泵I的工作端口经软管连接。

[0007] 所述移栽机构包括固设于龙门架上的水平气缸，水平气缸活塞杆的作用端上固设有垂向气缸，垂向气缸活塞杆的作用端上设置有气动夹爪。

[0008] 所述纵向气缸设置于龙门架的下方。

[0009] 所述翻转机构包括旋转安装于安装座上的主动轴和从动轴，主动轴和从动轴上分别安装有主动带轮和从动带轮，主动带轮与从动带轮之间安装有皮带，从动轴上焊接有旋转座；所述吸头I固设于旋转座上，所述驱动电机的输出轴与翻转机构的主动轴相连接。

[0010] 所述弹力检测机构还包括固设于工作台上的机台，所述进给气缸固设于机台的顶表面上。

[0011] 所述下料机构的左侧设置有放置于工作台台面上的废料筐。

[0012] 所述机械手臂的执行机构上设置有吸头II，吸头II与真空泵II的工作端口经软管连接。

[0013] 该检测装置还包括控制器，所述控制器与直线振动器、升降气缸、纵向气缸、进给气缸、直线气缸、水平气缸、垂向气缸、气动夹爪和弹力检测仪经信号线电连接，所述控制器还与真空泵I、真空泵II连接经信号线电连接。

[0014] 一种全自动检测弹片弹力的检测方法，它包括以下步骤：

S1、工人在导轨的凹槽内放置多个弹片，使弹片与导轨的凹槽相配合；

S2、弹片I的上料，其具体操作步骤为：

S21、控制直线振动器启动，直线振动器使导轨震动，导轨内的各个弹片沿着导轨的长度方向向左移动，位于导轨内最左端的弹片I从导轨凹槽的左端口处移动出来，移动出来的弹片I刚好支撑于升降块的弧形台阶上，而其它弹片仍然处在导轨的凹槽内；

S22、控制升降气缸的活塞杆向上伸出，活塞杆带动升降块向上运动，升降块带动弹片I向上运动，以使弹片I运动到导轨的上方，从而实现弹片I的取出；

S23、控制水平气缸的活塞杆向右伸出，水平气缸带动垂向气缸和气动夹爪同步向

右运动，当水平气缸的活塞杆完全伸出后，气动夹爪刚好处于弹片I的正上方，随后控制器控制垂向气缸的活塞杆向下伸出，垂向气缸带动气动夹爪向下运动，当垂向气缸的活塞杆完全伸出后，气动夹爪的两个夹爪刚好处于弹片I的外部；随后控制气动夹爪启动，气动夹爪的两个夹爪将弹片I夹持固定住；随后控制垂向气缸的活塞杆向上缩回，活塞杆带动气动夹爪向上运动，气动夹爪带动被夹持的弹片I向上运动；最后控制水平气缸的活塞杆缩回，活塞杆带动垂向气缸和弹片I向左运动，当水平气缸的活塞杆完全缩回后，弹片I刚好运动到位于转盘右侧的底座I的正上方；

S24、控制垂向气缸的活塞杆向下伸出，活塞杆带动气动夹爪向下运动，气动夹爪带动弹片I同步向下运动，当垂向气缸的活塞杆完全伸出后，弹片I进入到底座I上两个弧形槽之间，并且支撑在底座I的顶表面上；控制气动夹爪关闭，气动夹爪的夹爪与弹片I分离，分离后，控制垂向气缸的活塞杆向上缩回，活塞杆带动气动夹爪向上运动，从而最终实现了弹片I的上料，即将弹片I填装到底座I的两个弧形槽之间；

S3、弹片I弹力的检测，其具体操作步骤为：

S31、控制步进电机启动，步进电机带动转盘旋转，转盘带动底座I同步旋转，底座I带动弹片I同步旋转，当弹片I旋转到弹力检测机构的检测工位时，控制器控制步进电机关闭，此时弹片I刚好处于活动板和滑动板之间；

S32、控制纵向气缸的活塞杆向前伸出，活塞杆带动活动板向前运动，活动板带动两个压块同步向前运动，当纵向气缸的活塞杆完全伸出后，两个压块将弹片I的左右端部分别抵压在底座I的两个固定块上，以实现对弹片I的固定；

S33、控制进给气缸的活塞杆向后伸出，活塞杆带动滑动板向后运动，滑动板带动弹力检测仪和检测头同步向后运动，检测头压向弹片I的拱形部，当弹片I被压平后，弹力检测仪测出弹片I的弹力值，并将弹力数值传递给控制器，从而实现弹片I弹力的检测；

S4、控制器判断弹力值是否在设计范围内，若控制器判断出弹片I的弹力值不在设计范围内，则判定弹片I为不合格品，将不合格品剔除掉的操作为：

S41、控制器控制进给气缸的活塞杆缩回，活塞杆带动滑动板向前复位，滑动板带动弹力检测仪和检测头同步向前复位；

S42、控制器控制步进电机启动，步进电机带动转盘旋转，转盘带动底座I和不合格品同步旋转，当底座I和不合格品转动到下料机构的下料工位时，控制器控制步进电机关闭，此时不合格品与吸头I相对立设置；

S43、控制器控制直线气缸的运动端向前运动，运动端带动安装座同步向前运动，安装座带动翻转机构向前运动，翻转机构带动吸头I向前运动，当吸头I与不合格品接触后，控制真空泵I启动，真空泵I对吸头I抽真空，在负压下，不合格品吸附在不合格品上；随后控制器控制驱动电机启动，驱动电机带动主动带轮旋转，主动带轮经皮带带动从动带轮旋转，从动带动带动从动轴旋转，从动轴带动旋转座同步旋转，旋转座带动吸头I向上旋转，吸头I带动不合格品同步旋转，当不合格品向上旋转90°后，控制器控制驱动电机关闭；

S44、控制器控制真空泵I关闭，不合格品不再吸附在吸头I上；随后控制机械手臂动作，机械手臂执行机构上的吸头II接触到不合格品的顶表面上，控制真空泵II启动，真空泵II对吸头II抽真空，吸头II将不合格品吸附住；

S45、控制机械手臂动作，机械手臂将不合格品转运到废料筐的正上方，运动到位

后，控制真空泵II关闭，吸头II不再吸附不合格品，不合格品掉落在废料筐内，从而实现将不合格品剔除掉；

若控制器判断出弹片I的弹力值在设计范围内，则判定弹片I为合格品，将合格品摆放到载盘的型腔内的操作是：执行步骤S41~S44的操作，其中S41~S44中的不合格品为合格品；当吸头II将合格品吸附住，控制机械手臂动作，机械手臂将合格品摆放到载盘的一个型腔内，从而实现了将合格品摆放到载盘内；

S5、如此重复步骤S2~S4的操作，即可连续地将导轨凹槽内的所有弹片连续进行弹力检测。

[0015] 本发明具有以下优点：本发明结构紧凑、极大提高弹片弹力检测效率、自动化程度高。

附图说明

[0016] 图1为弹片的结构示意图；

图2为弹力检测仪的检测头压在弹片拱形部上的示意图；

图3为检测头将弹片压平的示意图；

图4为本发明的结构示意图；

图5为图4的俯视图；

图6为周转机构的结构示意图；

图7为底座I与两个固定块的连接示意图；

图8为上料机构的结构示意图；

图9为图8的俯视图；

图10为升降块的结构示意图；

图11为弹力检测机构的结构示意图；

图12为下料机构的结构示意图；

图13为机械手臂的结构示意图；

图14为弹片I运动到弧形台阶上的示意图；

图15为图14的A部局部放大图；

图16为弹片I被填装到底座I上的两个弧形槽之间的示意图；

图17为弹片I被周转到弹力检测机构的检测工位的示意图；

图18为检测仪的检测头检测弹片I的弹力的示意图；

图19为图18的B部局部放大图；

图中：

1-弹片，2-工作台，3-周转机构，4-上料机构，5-弹力检测机构，6-下料机构，7-机械手臂，8-载盘；

9-步进电机，10-转盘，11-固定板，12-底座，13-固定块，14-弧形槽， 16-立板，17-直线振动器，18-导轨，19-升降气缸，20-升降块，21-弧形台阶，22-龙门架，23-移栽机构；

24-进给气缸，25-弹力检测仪，26-滑动板，27-检测头，28-纵向气缸，29-活动板，30-压块，31-直线气缸，32-安装座，33-驱动电机，34-吸头I，35-水平气缸，36-垂向气缸，37-气动夹爪，38-主动轴，39-从动轴，40-皮带，41-旋转座，42-废料筐，43-吸头II，44-底座

I,45-弹片I。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本发明做进一步的描述,本发明的保护范围不局限于以下所述:

如图4~图13所示,一种全自动检测弹片弹力的检测装置,它包括工作台2,工作台2的台面上设置有用于周转弹片的周转机构3,工作台2的台面上且绕周转机构3的周向方向依次设置有上料机构4、弹力检测机构5和下料机构6,上料机构4设置于周转机构3的右侧,弹力检测机构5设置于周转机构3的前侧,下料机构6设置于周转机构3的后侧,下料机构6的后侧依次设置有机械手臂7和载盘8;所述周转机构3包括步进电机9和中空转台,步进电机9固设于工作台2的顶表面上,中空转台包括转盘10和固定板11,转盘10安装于步进电机9的输出轴上,固定板11设置于转盘10的正上方,转盘10的顶表面上且沿其圆周方向均匀固设有多个底座12,底座12的顶表面上固设有四个固定块13,相邻两个固定块13的内侧壁上均开设有弧形槽14。

[0018] 所述上料机构4包括固设于工作台2台面上的立板16和直线振动器17,直线振动器17位于立板16的右侧,直线振动器17振动端的顶表面上固设有导轨18,导轨18凹槽的槽宽与弹片的长度相等,立板16的左端面上固设有升降气缸19,升降气缸19活塞杆的作用端上固设有升降块20,升降块20的右端面为弧形面,弧形面上开设有弧形台阶21,弧形台阶21与导轨18凹槽的左端口相对立设置;上料机构4还包括固设于固定板11顶表面上的龙门架22,龙门架22的顶表面上设置有用于抓取弹片的移栽机构23,移栽机构23与导轨18左右相对立设置,所述移栽机构23包括固设于龙门架22上的水平气缸35,水平气缸35活塞杆的作用端上固设有垂向气缸36,垂向气缸36活塞杆的作用端上设置有气动夹爪37。

[0019] 所述弹力检测机构5包括固设于工作台2上的进给气缸24和弹力检测仪25,进给气缸24活塞杆的作用端上固设有滑动板26,滑动板26的顶表面上固设有弹力检测仪25,弹力检测仪25的检测头27朝后设置;所述弹力检测机构5还包括固设于固定板11的顶表面上的纵向气缸28,纵向气缸28设置于龙门架22的下方,纵向气缸28活塞杆的作用端上固设有活动板29,活动板29与滑动板26相对立设置,活动板29的前端面上固设有两个压块30;所述弹力检测机构5还包括固设于工作台2上的机台,所述进给气缸24固设于机台的顶表面上。

[0020] 所述下料机构6包括固设于工作台2上的直线气缸31,直线气缸31的运动端上固设有安装座32,安装座32的后端面上固设有驱动电机33,驱动电机33的输出轴上设置有翻转机构,翻转机构上设置有用于吸附弹片的吸头I34,吸头I34与真空泵I的工作端口经软管连接,翻转机构包括旋转安装于安装座32上的主动轴38和从动轴39,主动轴38和从动轴39上分别安装有主动带轮和从动带轮,主动带轮与从动带轮之间安装有皮带40,从动轴39上焊接有旋转座41;所述吸头I34固设于旋转座41上,所述驱动电机33的输出轴与翻转机构的主动轴38相连接。下料机构6的左侧设置有放置于工作台2台面上的废料筐42。

[0021] 所述机械手臂7的执行机构上设置有吸头II43,吸头II43与真空泵II的工作端口经软管连接。该检测装置还包括控制器,所述控制器与直线振动器17、升降气缸19、纵向气缸28、进给气缸24、直线气缸31、水平气缸35、垂向气缸36、气动夹爪37和弹力检测仪25经信号线电连接,所述控制器还与真空泵I、真空泵II连接经信号线电连接,控制器可控制升降气缸19、纵向气缸28、进给气缸24、水平气缸35、垂向气缸36活塞杆的伸出或缩回,能够控制

直线气缸31的运动端运动，同时还能控制真空泵I和真空泵II的启动或关闭，当真空泵I和真空泵II工作时，真空泵I对吸头I34抽真空，真空泵II对吸头II43抽真空，具有自动化程度高的特点。

[0022] 一种全自动检测弹片弹力的检测方法，它包括以下步骤：

S1、工人在导轨18的凹槽内放置多个如图1~图3所示的弹片，使弹片与导轨18的凹槽相配合；

S2、弹片I的上料，其具体操作步骤为：

S21、控制直线振动器17启动，直线振动器17使导轨18震动，导轨18内的各个弹片沿着导轨18的长度方向向左移动，位于导轨18内最左端的弹片I45从导轨18凹槽的左端口处移动出来，移动出来的弹片I45刚好支撑于升降块20的弧形台阶21上，如图14~图15所示，而其它弹片仍然处在导轨18的凹槽内；

S22、控制升降气缸19的活塞杆向上伸出，活塞杆带动升降块20向上运动，升降块20带动弹片I45向上运动，以使弹片I45运动到导轨18的上方，从而实现弹片I45的取出；

S23、控制水平气缸35的活塞杆向右伸出，水平气缸35带动垂向气缸36和气动夹爪37同步向右运动，当水平气缸35的活塞杆完全伸出后，气动夹爪37刚好处于弹片I45的正上方，随后控制器控制垂向气缸36的活塞杆向下伸出，垂向气缸36带动气动夹爪37向下运动，当垂向气缸36的活塞杆完全伸出后，气动夹爪37的两个夹爪刚好处于弹片I45的外部；随后控制气动夹爪37启动，气动夹爪37的两个夹爪将弹片I45夹持固定住；随后控制垂向气缸36的活塞杆向上缩回，活塞杆带动气动夹爪37向上运动，气动夹爪37带动被夹持的弹片I45向上运动；最后控制水平气缸35的活塞杆缩回，活塞杆带动垂向气缸36和弹片I45向左运动，当水平气缸35的活塞杆完全缩回后，弹片I45刚好运动到位于转盘10右侧的底座I44的正上方；

S24、控制垂向气缸36的活塞杆向下伸出，活塞杆带动气动夹爪37向下运动，气动夹爪37带动弹片I45同步向下运动，当垂向气缸36的活塞杆完全伸出后，弹片I45进入到底座I44上两个弧形槽14之间，并且支撑在底座I44的顶表面上；控制气动夹爪37关闭，气动夹爪37的夹爪与弹片I45分离，分离后，控制垂向气缸36的活塞杆向上缩回，活塞杆带动气动夹爪37向上运动，从而最终实现了弹片I45的上料，即将弹片I45填装到底座I44的两个弧形槽14之间，如图16所示；

S3、弹片I45弹力的检测，其具体操作步骤为：

S31、控制步进电机9启动，步进电机9带动转盘10旋转，转盘10带动底座I44同步旋转，底座I44带动弹片I45同步旋转，当弹片I45旋转到弹力检测机构5的检测工位时，如图17所示，控制器控制步进电机9关闭，此时弹片I45刚好处于活动板29和滑动板26之间；

S32、控制纵向气缸28的活塞杆向前伸出，活塞杆带动活动板29向前运动，活动板29带动两个压块30同步向前运动，当纵向气缸28的活塞杆完全伸出后，两个压块30将弹片I45的左右端部分别抵压在底座I44的两个固定块13上，以实现对弹片I45的固定；

S33、控制进给气缸24的活塞杆向后伸出，活塞杆带动滑动板26向后运动，滑动板26带动弹力检测仪25和检测头27同步向后运动，检测头27压向弹片I45的拱形部，当弹片I45被压平后，如图18~图19所示，弹力检测仪25测出弹片I45的弹力值，并将弹力数值传递给控制器，从而实现弹片I45弹力的检测；

S4、控制器判断弹力值是否在设计范围内，若控制器判断出弹片I45的弹力值不在设计范围内，则判定弹片I45为不合格品，将不合格品剔除掉的操作为：

S41、控制器控制进给气缸24的活塞杆缩回，活塞杆带动滑动板26向前复位，滑动板26带动弹力检测仪25和检测头27同步向前复位；

S42、控制器控制步进电机9启动，步进电机9带动转盘10旋转，转盘10带动底座I44和不合格品同步旋转，当底座I44和不合格品转动到下料机构6的下料工位时，控制器控制步进电机9关闭，此时不合格品与吸头I34相对立设置；

S43、控制器控制直线气缸31的运动端向前运动，运动端带动安装座32同步向前运动，安装座32带动翻转机构向前运动，翻转机构带动吸头I34向前运动，当吸头I34与不合格品接触后，控制真空泵I启动，真空泵I对吸头I34抽真空，在负压下，不合格品吸附在不合格品上；随后控制器控制驱动电机33启动，驱动电机33带动主动带轮旋转，主动带轮经皮带40带动从动带轮旋转，从动带动带动从动轴39旋转，从动轴39带动旋转座41同步旋转，旋转座41带动吸头I34向上旋转，吸头I34带动不合格品同步旋转，当不合格品向上旋转90°后，控制器控制驱动电机33关闭；

S44、控制器控制真空泵I关闭，不合格品不再吸附在吸头I34上；随后控制机械手臂7动作，机械手臂7执行机构上的吸头II43接触到不合格品的顶表面上，控制真空泵II启动，真空泵II对吸头II43抽真空，吸头II43将不合格品吸附住；

S45、控制机械手臂7动作，机械手臂7将不合格品转运到废料筐42的正上方，运动到位后，控制真空泵II关闭，吸头II43不再吸附不合格品，不合格品掉落在废料筐42内，从而实现将不合格品剔除掉；

若控制器判断出弹片I45的弹力值在设计范围内，则判定弹片I45为合格品，将合格品摆放到载盘8的型腔内的操作是：执行步骤S41~S44的操作，其中S41~S44中的不合格品为合格品；当吸头II43将合格品吸附住，控制机械手臂7动作，机械手臂7将合格品摆放到载盘8的一个型腔内，从而实现了将合格品摆放到载盘8内；

S5、如此重复步骤S2~S4的操作，即可连续地将导轨18凹槽内的所有弹片连续进行弹力检测。

[0023] 其中，在步骤S2~S3中，本检测装置通过上料机构4和周转机构3的配合将导轨18内的弹片I45自动的周转到弹力检测机构5的检测工位中，并且通过弹力检测机构5对弹片I45的弹力自动检测，整个操作无需人工操作，检测更加连续，从而极大的提高了弹片1弹力的检测效率。

[0024] 其中，在步骤S4中，本检测装置先通过周转机构3将不合格品或合格品周转到下料机构6的下料工位中，而后通过下料机构6和机械手臂7的配合，将不合格品自动的剔除在废料筐42内，或将合格品自动的摆放到载盘8的型腔内，因此该检测装置相比于车间内的操作方法，极大的缩短了对后续的弹片的检测时间，进一步的提高了弹片弹力的检测效率。

[0025] 最后应说明的是：以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，对于本领域的技术人员来说，其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。



图1

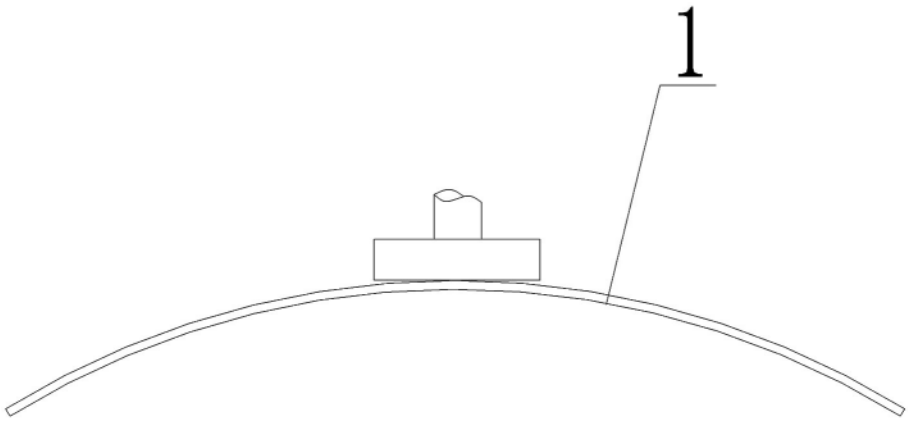


图2

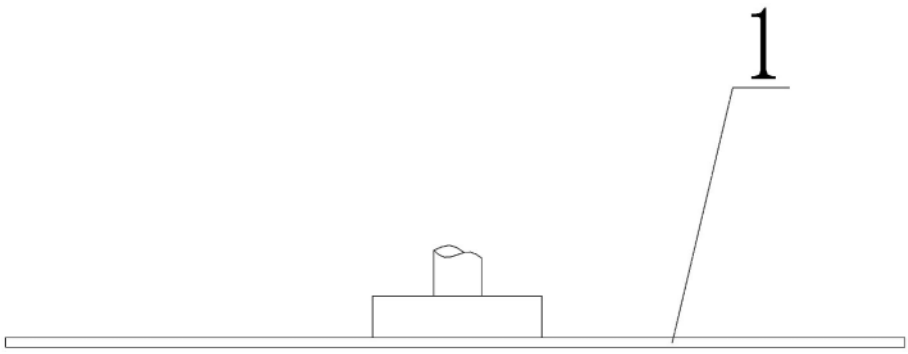


图3

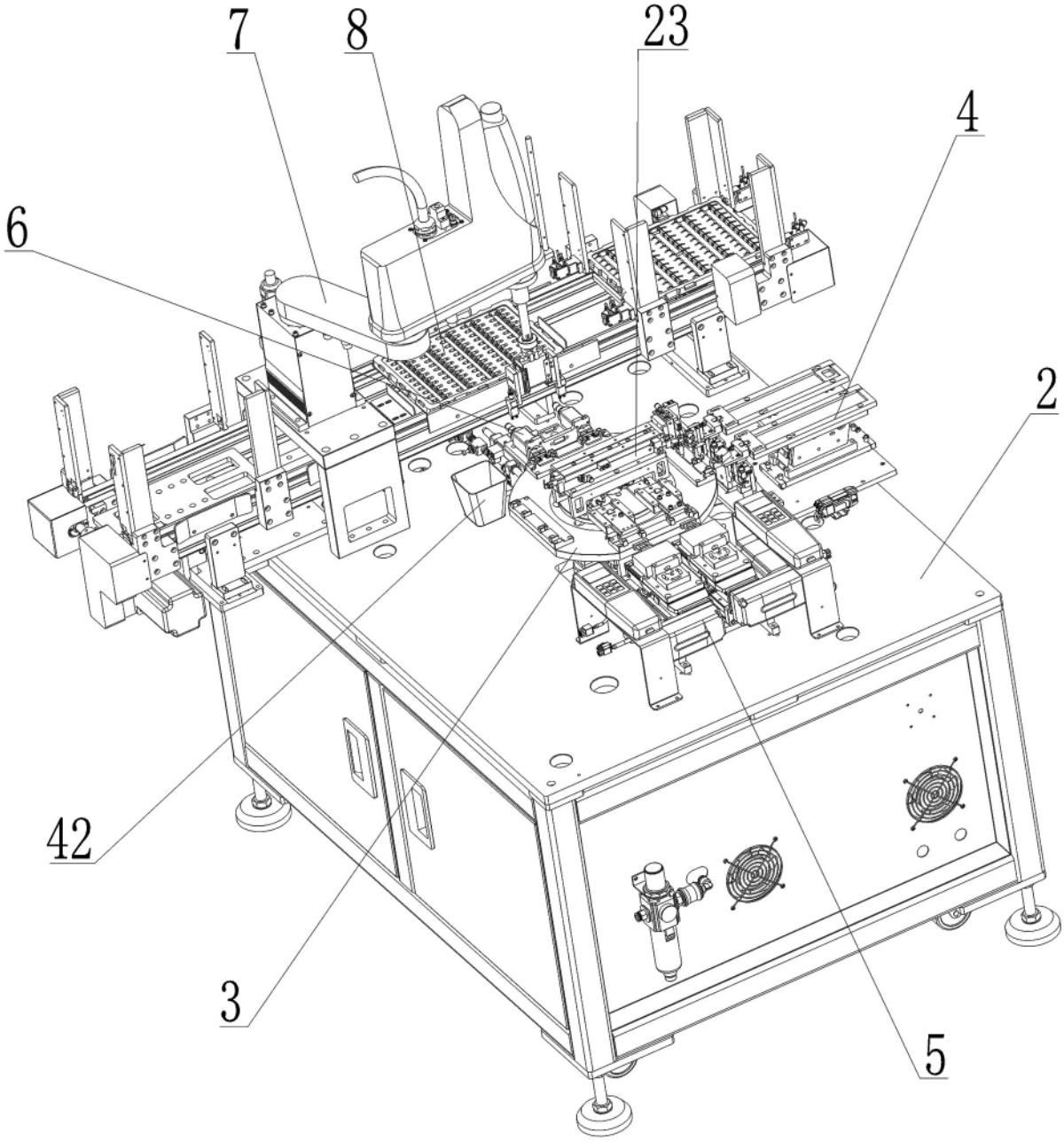


图4

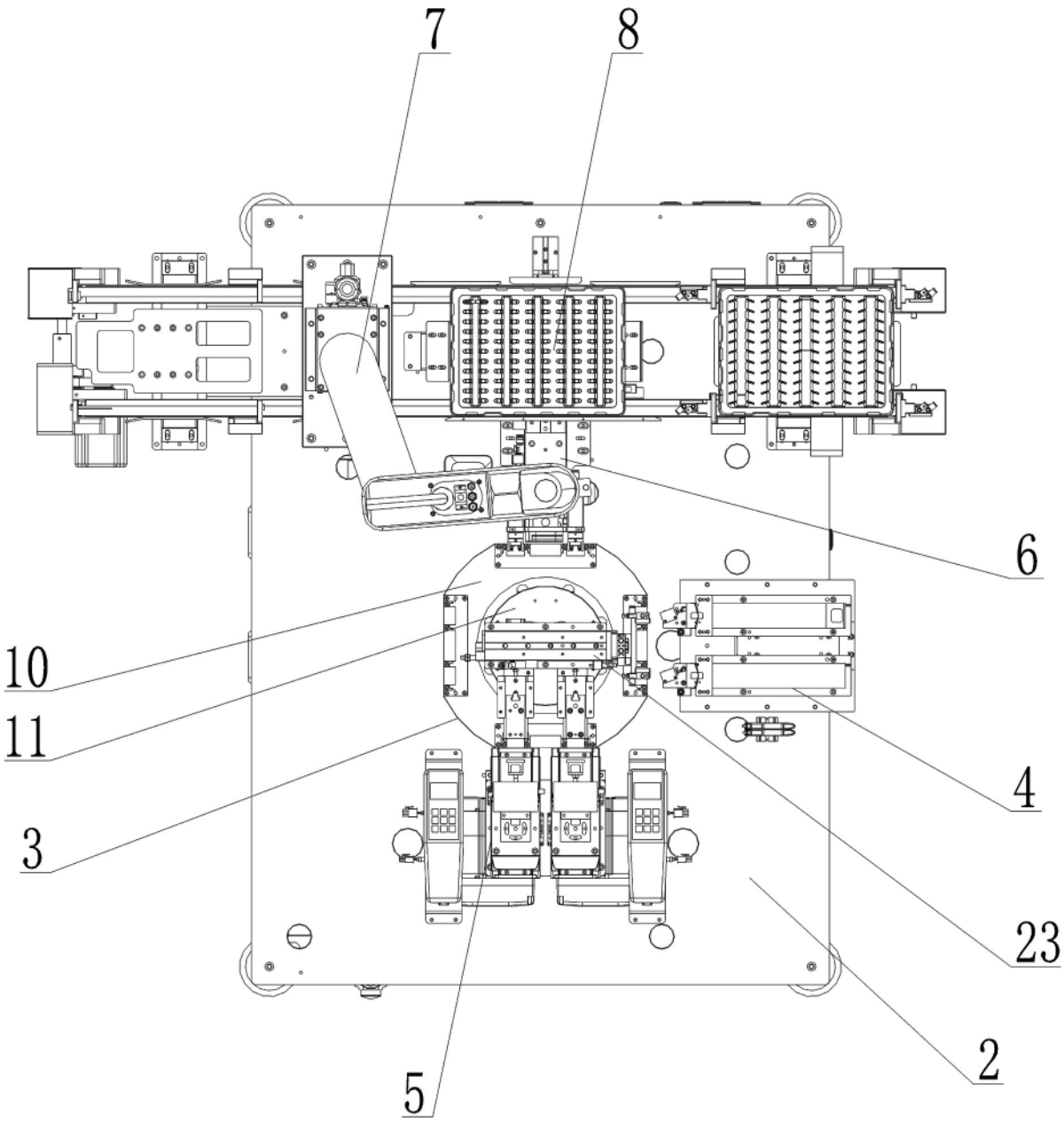


图5

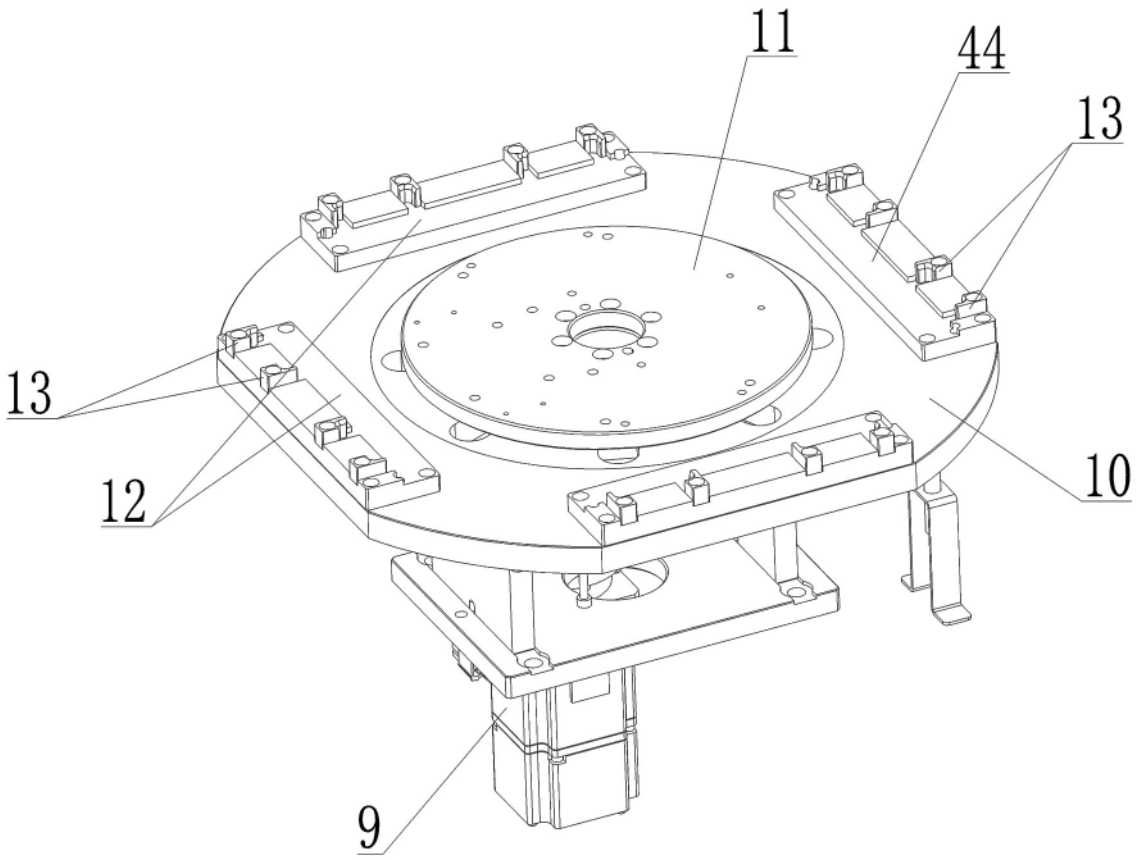


图6

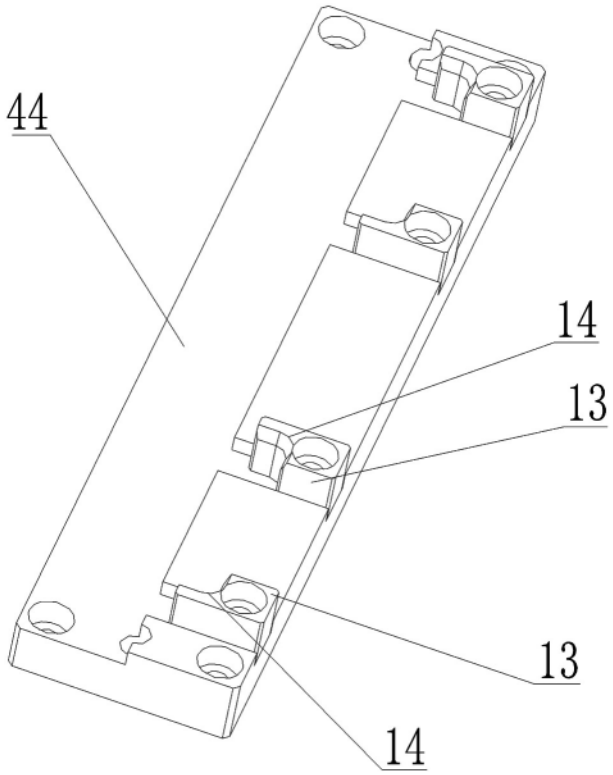


图7

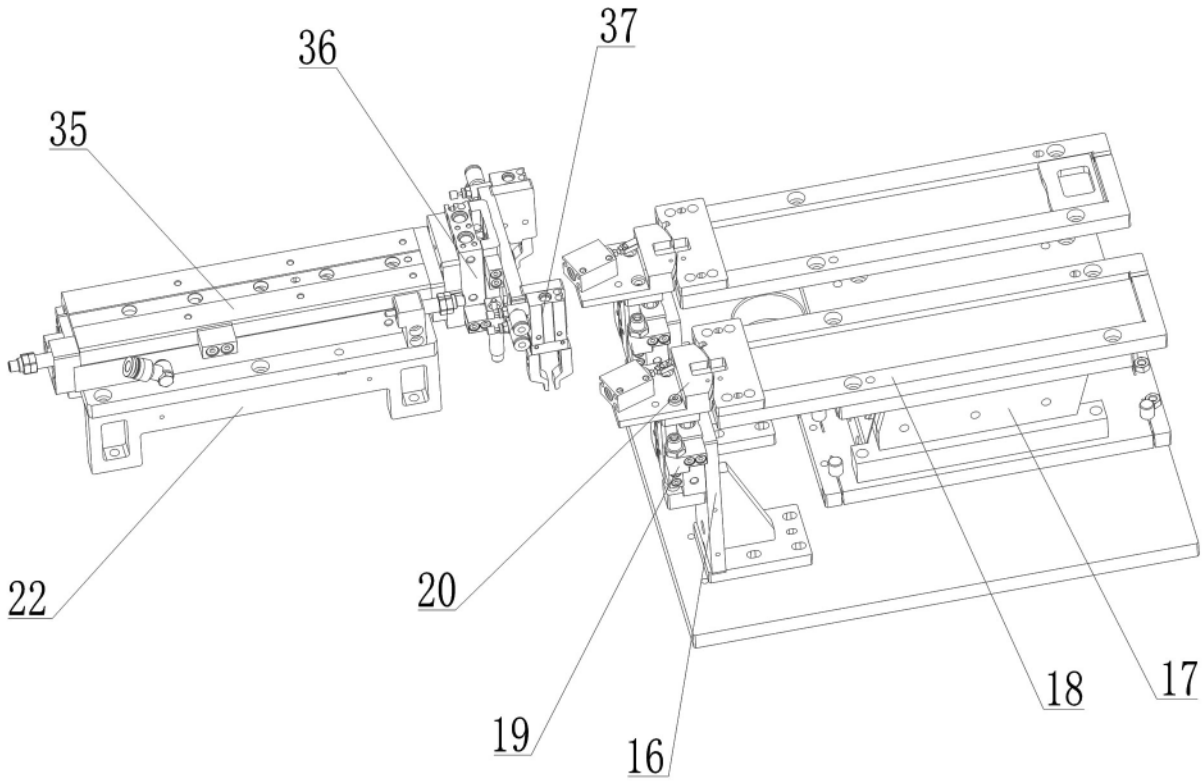


图8

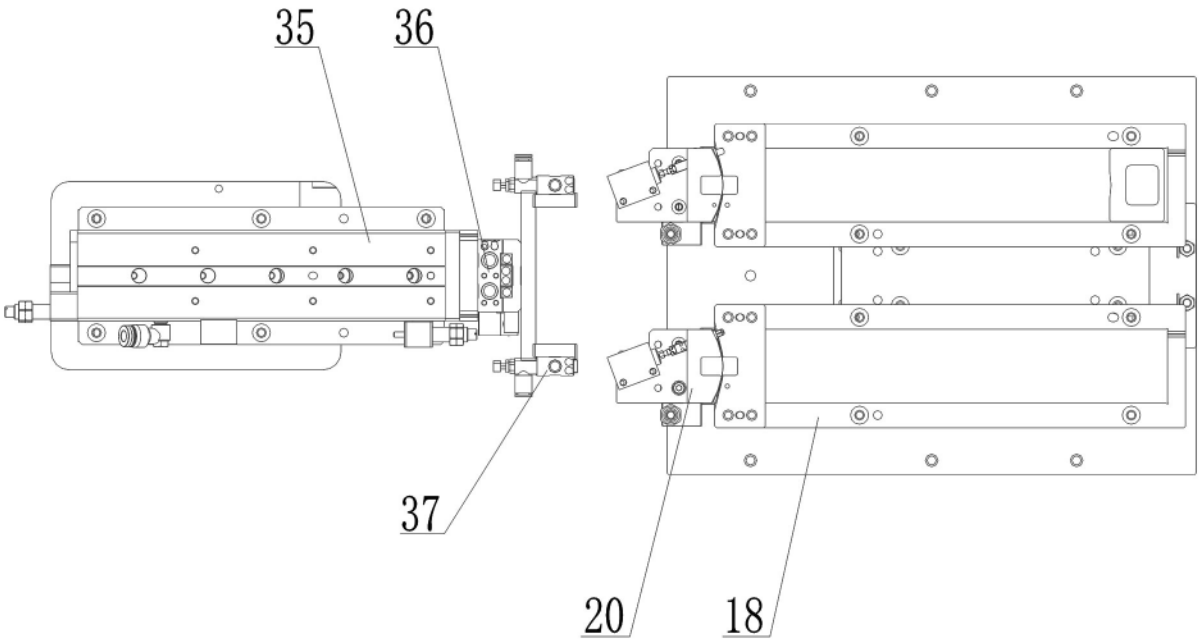


图9

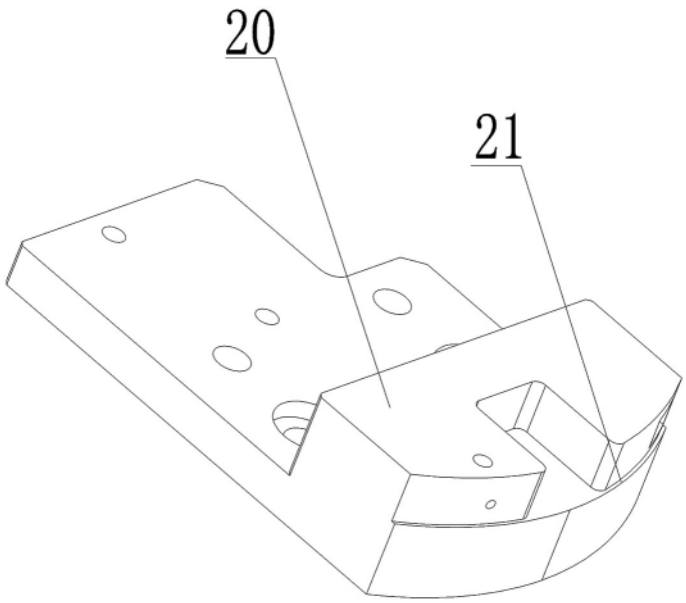


图10

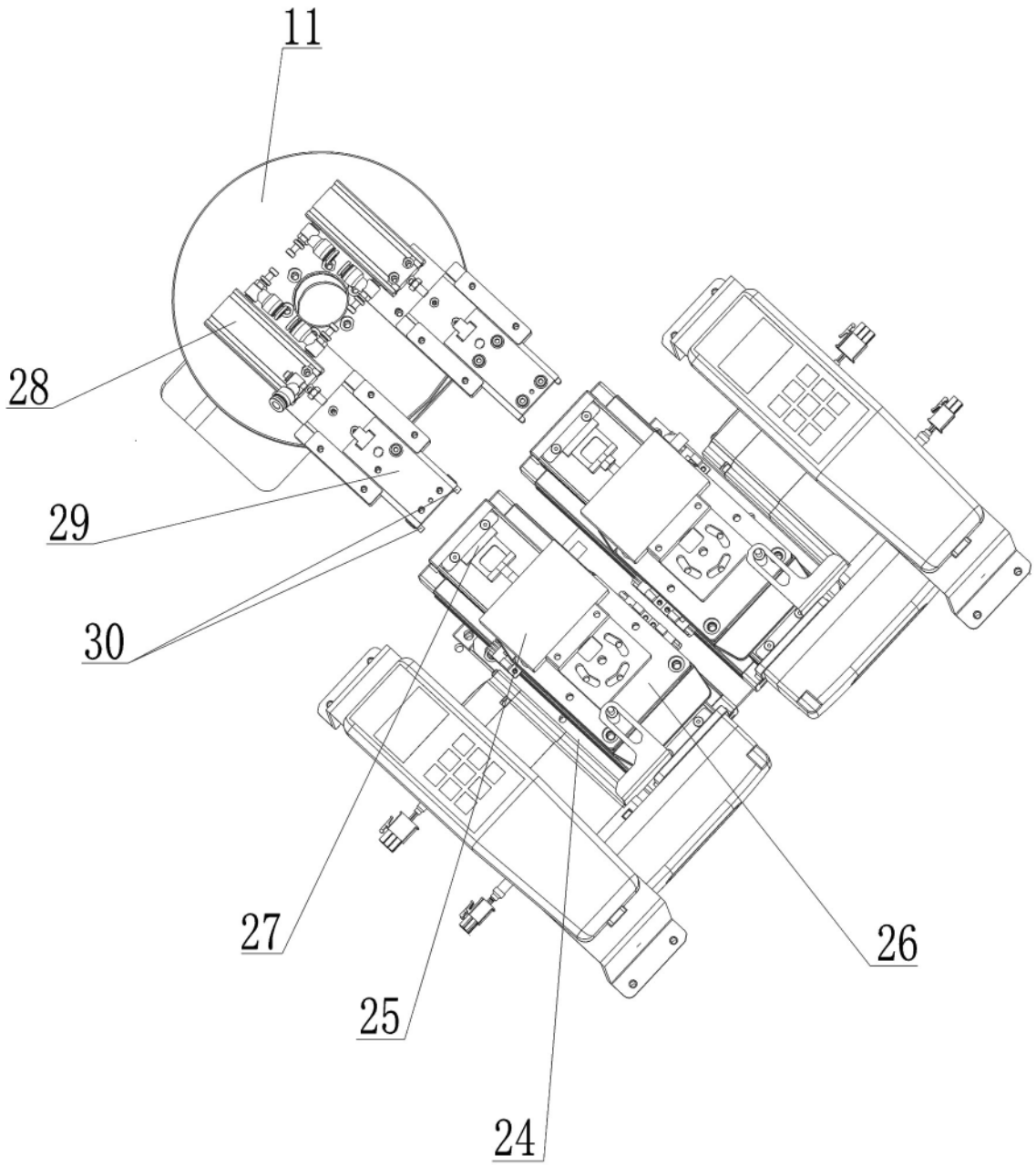


图11

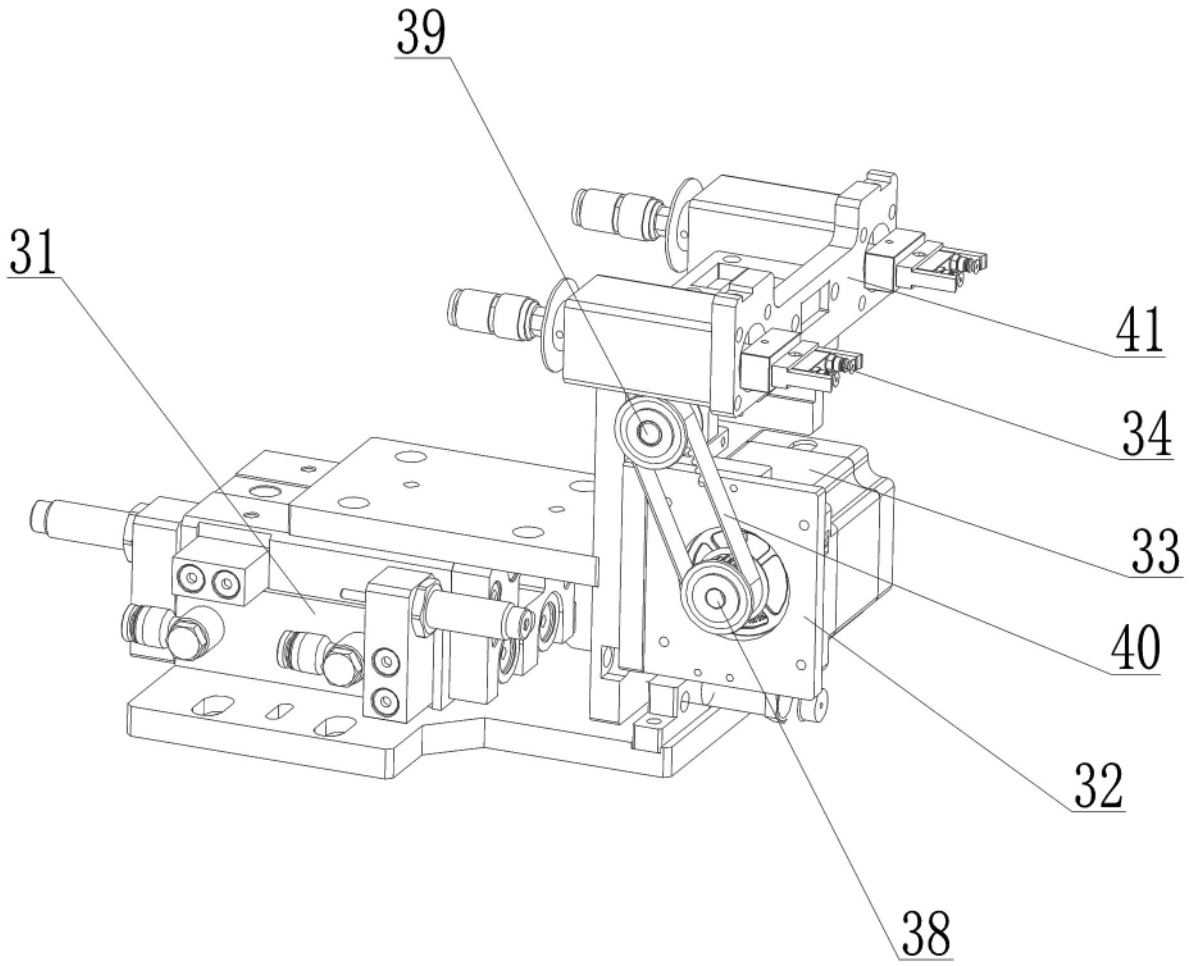


图12

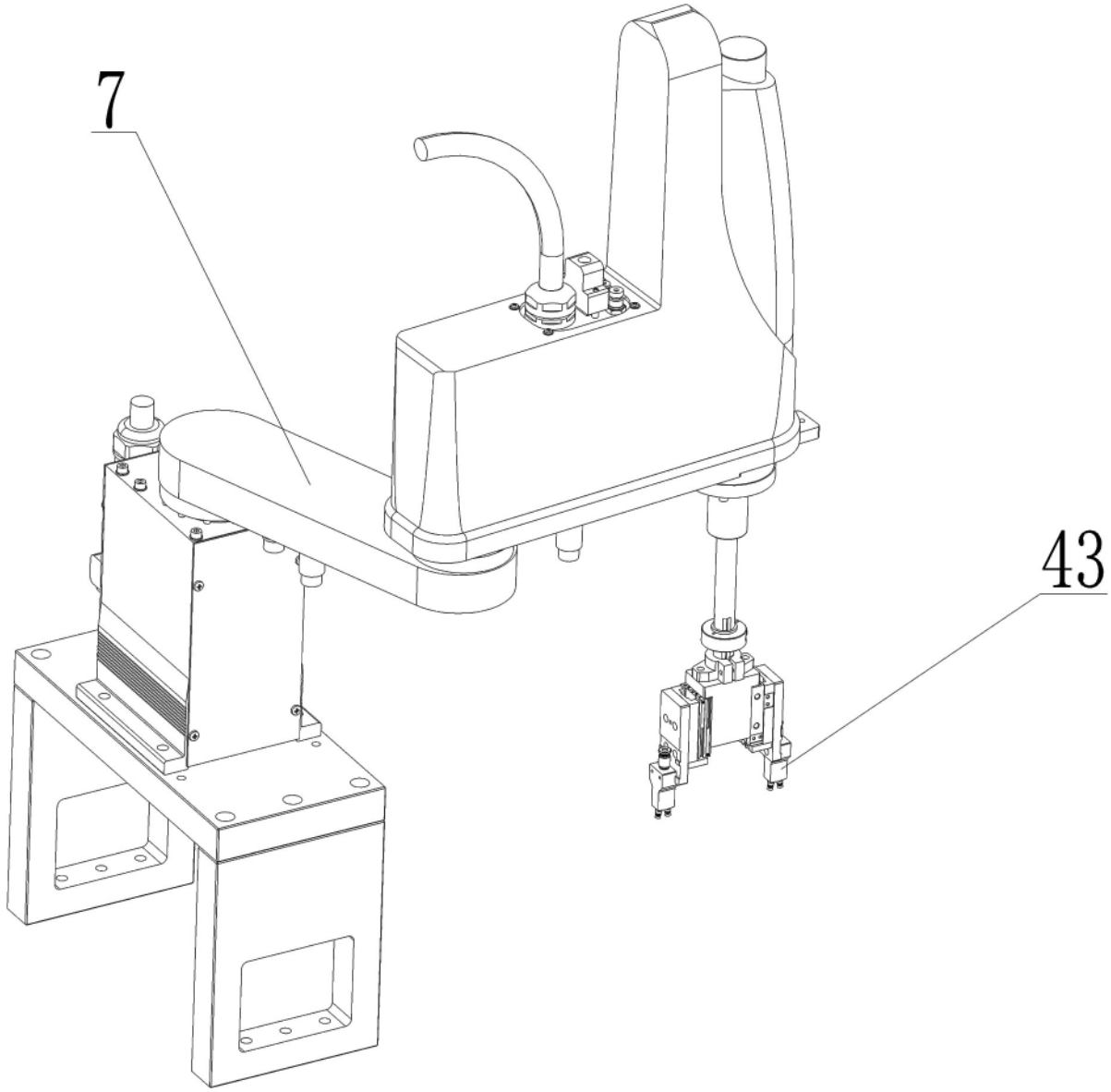


图13

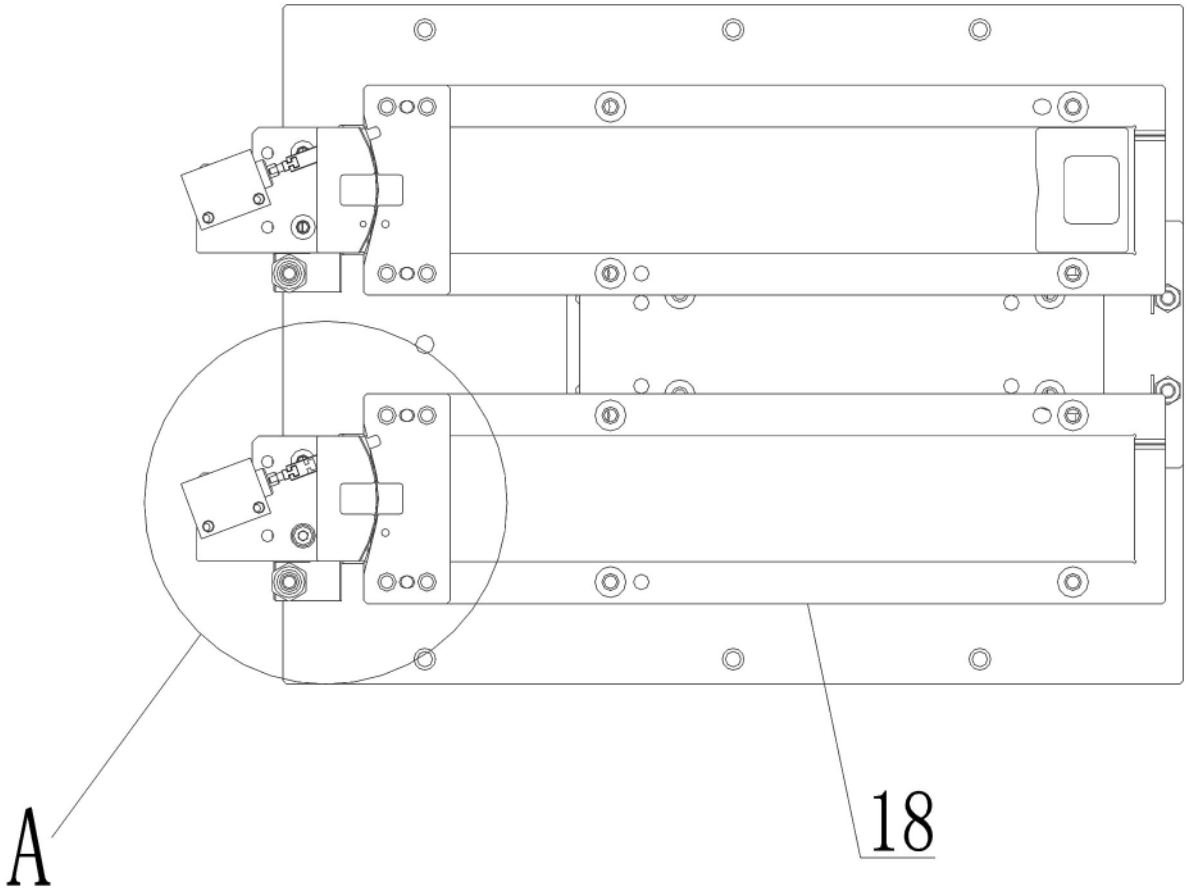


图14

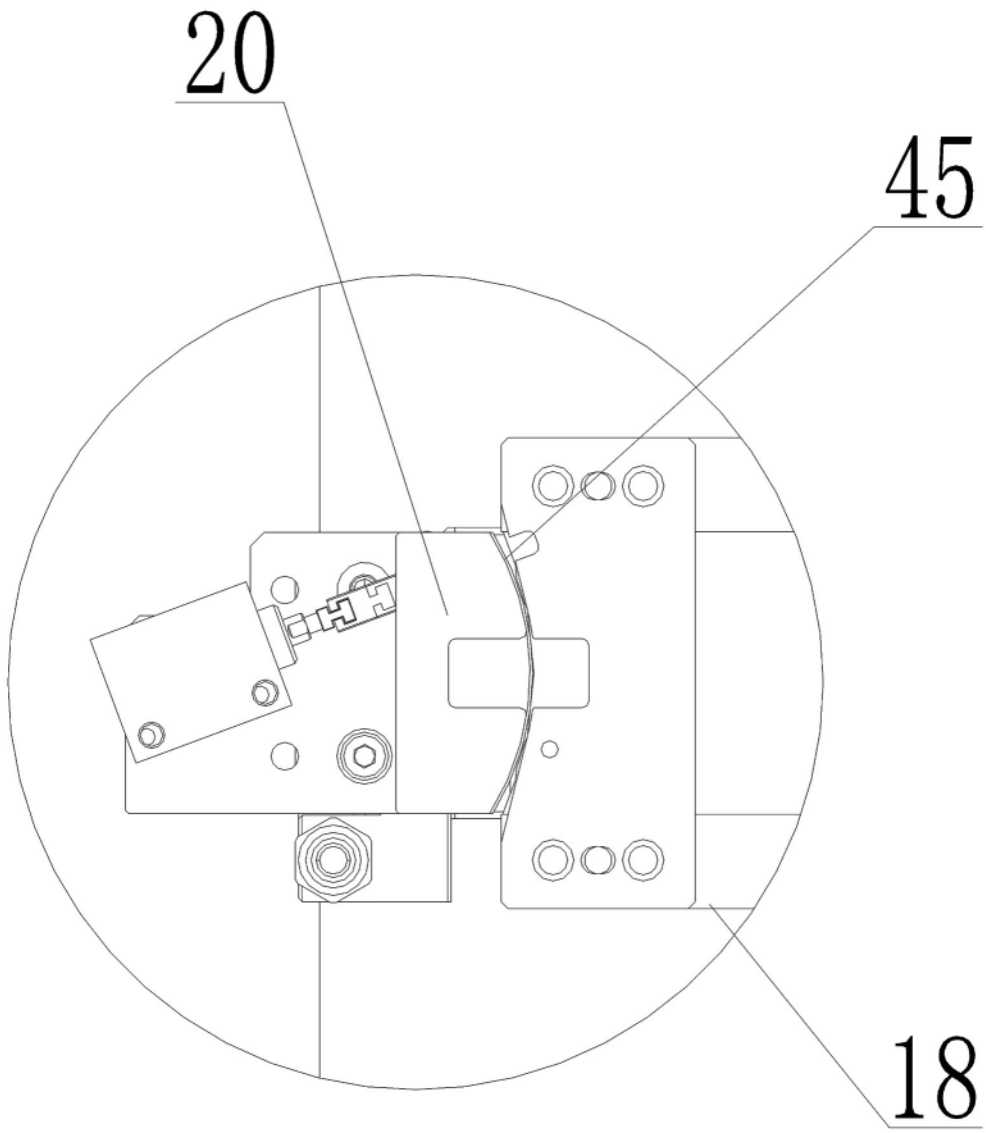


图15

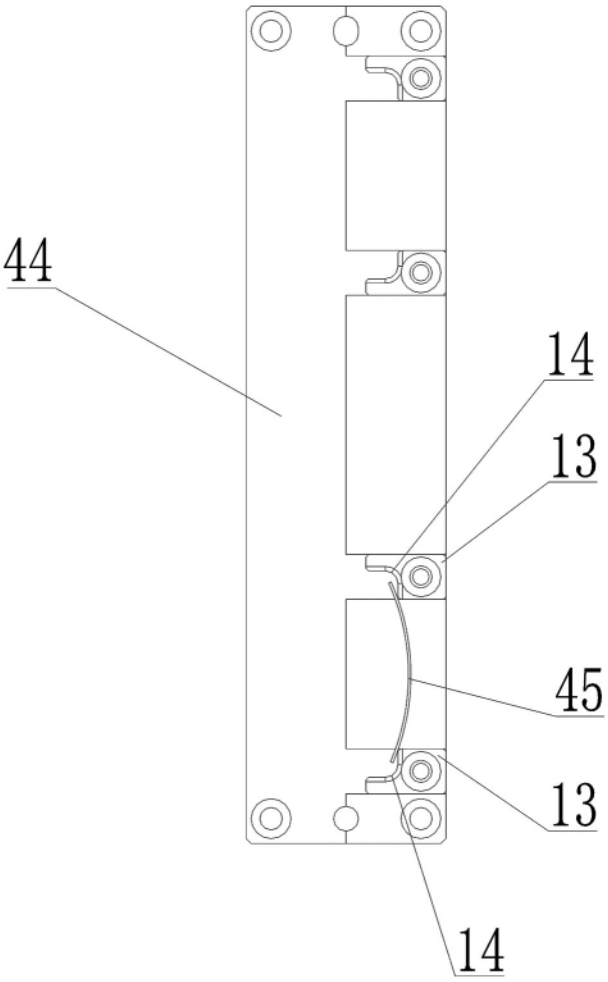


图16

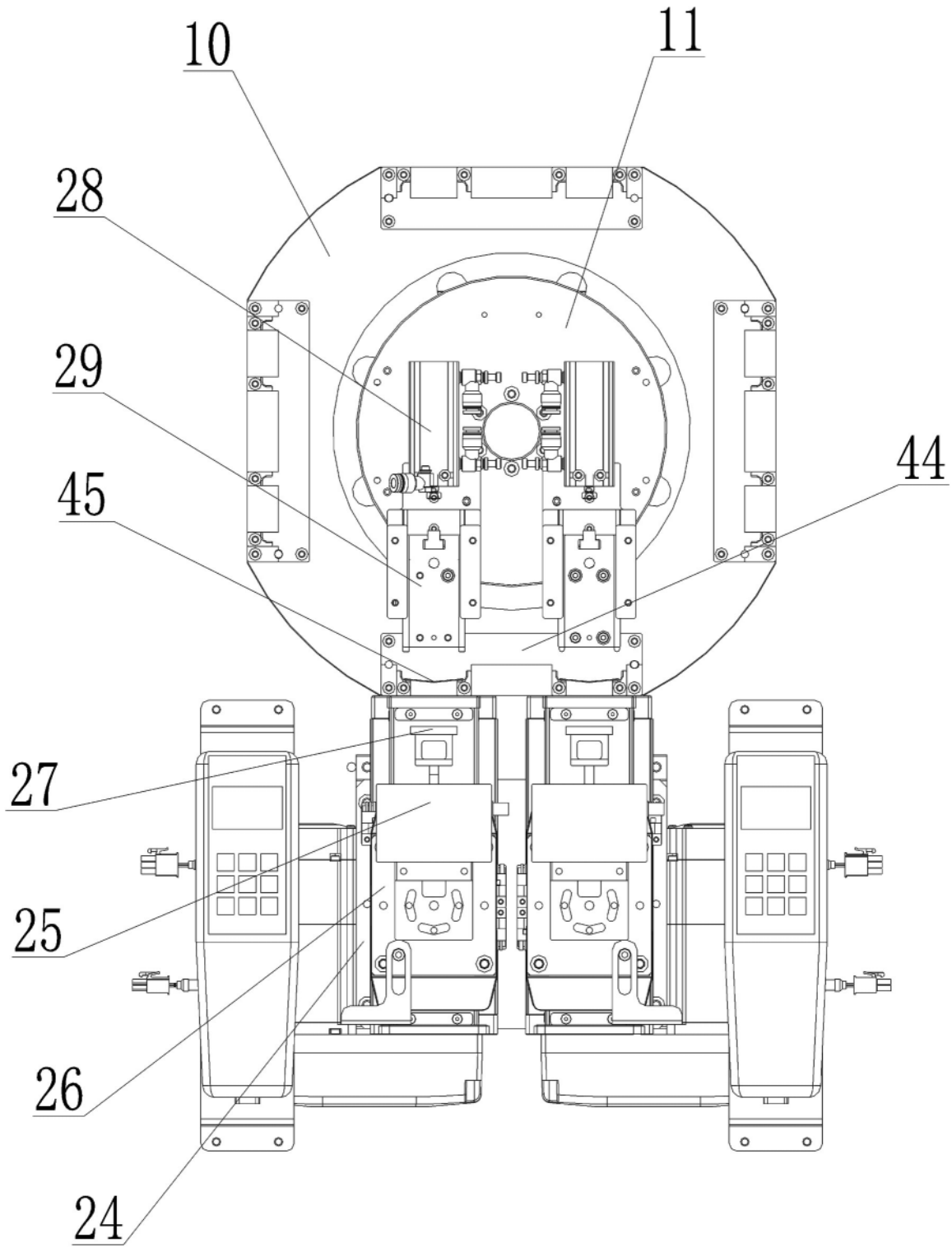


图17

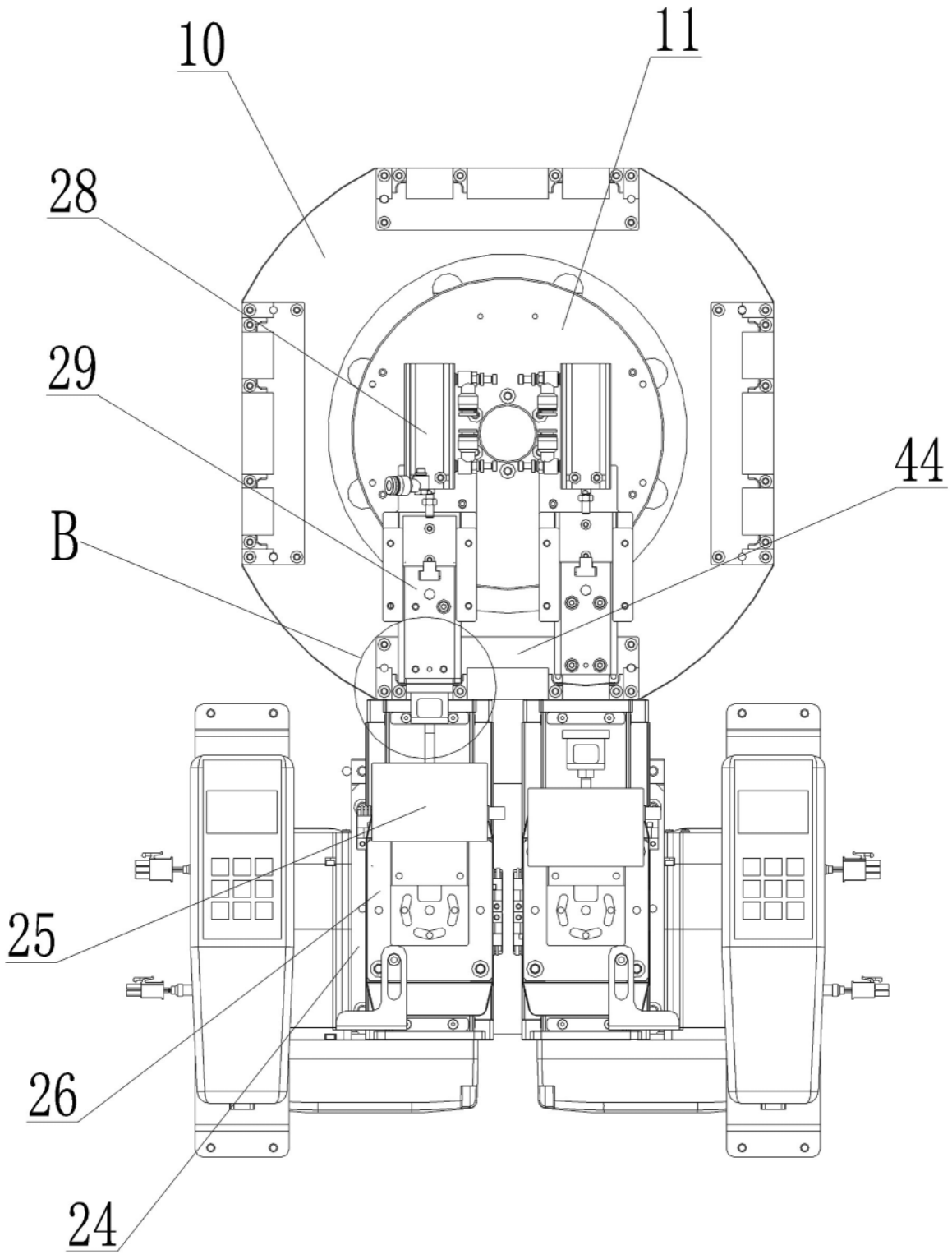


图18

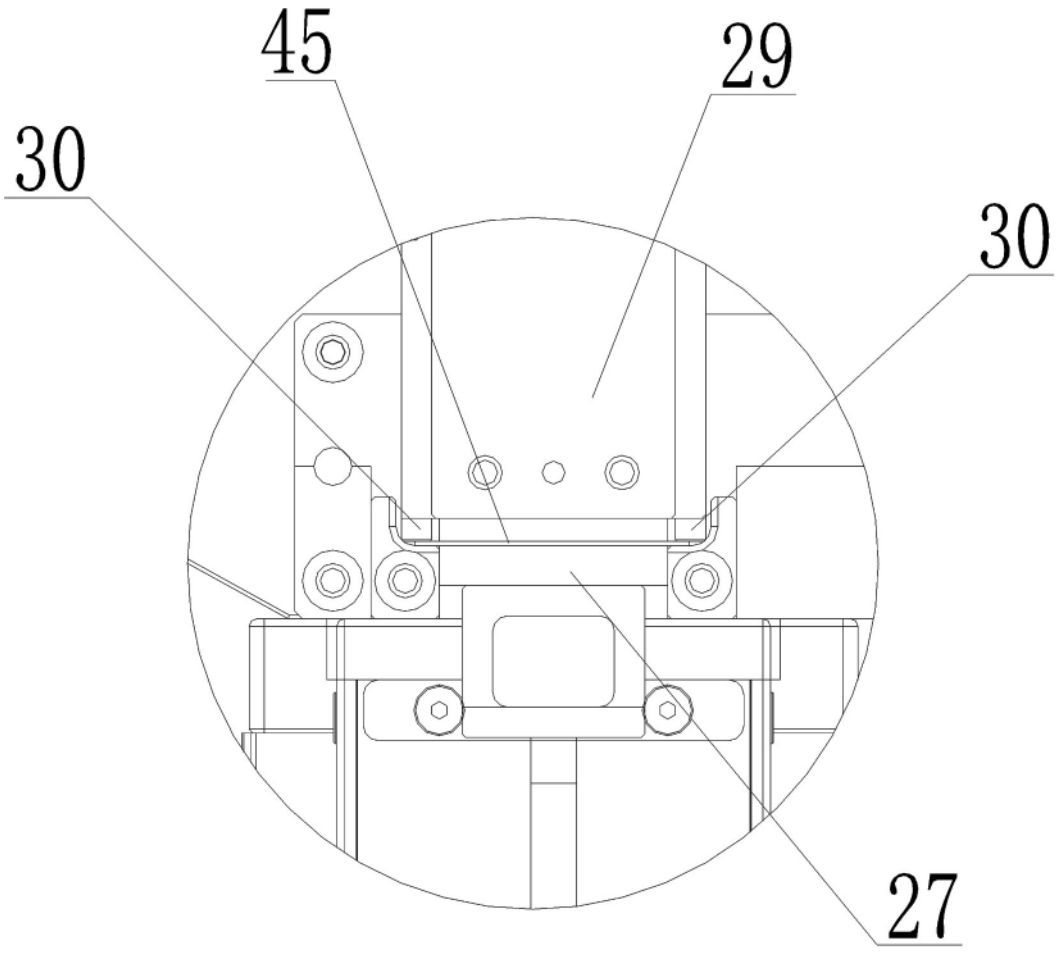


图19