



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114212500 B

(45) 授权公告日 2024. 02. 02

(21) 申请号 202111482262.2

B65G 1/04 (2006.01)

(22) 申请日 2020.05.27

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 105173578 A, 2015.12.23

申请公布号 CN 114212500 A

CN 105173721 A, 2015.12.23

(43) 申请公布日 2022.03.22

CN 106364889 A, 2017.02.01

(62) 分案原申请数据

CN 107416512 A, 2017.12.01

202010461172.4 2020.05.27

CN 108298294 A, 2018.07.20

(73) 专利权人 广东原点智能技术有限公司

CN 109095165 A, 2018.12.28

地址 528000 广东省佛山市南海区丹灶镇

CN 110774000 A, 2020.02.11

丹横路南海日本中小企业工业园厂房

CN 208165913 U, 2018.11.30

2-2C

CN 208439968 U, 2019.01.29

(72) 发明人 曾超峰 刘志峰 张鹏飞 黎镇源

CN 208631629 U, 2019.03.22

(74) 专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事

CN 209223571 U, 2019.08.09

务所(普通合伙) 44268

CN 209922382 U, 2020.01.10

专利代理师 李可

CN 209988687 U, 2020.01.24

JP S5939608 A, 1984.03.05

审查员 刘璐

(51) Int. Cl.

B65G 47/74 (2006.01)

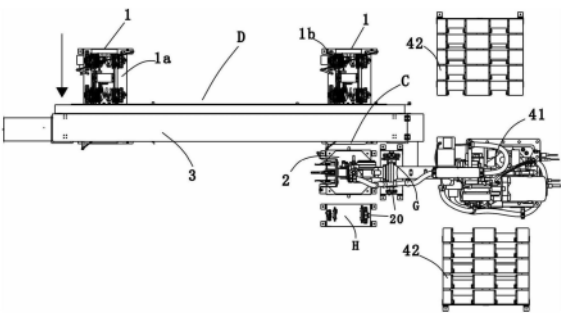
权利要求书2页 说明书8页 附图11页

(54) 发明名称

一种入库搬运装置

(57) 摘要

本发明公开了一种入库搬运装置,包括两个同步搬运装置、工件转移装置、以及搬运机械手;所述同步搬运装置用于使该装置上的工件同步移动并逐一搬运至该装置的下料工位处,所述工件转移装置的外围设置有工件放置台,所述工件转移装置用于夹取同步搬运装置下料工位上的工件并将工件转移到工件放置台上,所述搬运机械手用于对工件放置台上的工件进行搬运,其中一个同步搬运装置下料工位上的工件通过工件移栽装置搬运到另一个同步搬运装置的下料工位上。本发明提供的入库搬运装置根据汽车曲轴的特点进行适应性的设计,其搬运方式与人工搬运的方式相比,自动化程度高,节省人力成本,搬运效率高,更好地提高产能。



1. 一种入库搬运装置,其特征在于,包括同步搬运装置、工件转移装置、以及搬运机械手;所述同步搬运装置用于使该装置上的工件同步移动并逐一搬运至该装置的下料工位处,所述工件转移装置的外围设置有工件放置台,所述工件转移装置用于夹取同步搬运装置下料工位上的工件并将工件转移到工件放置台上,所述搬运机械手用于对工件放置台上的工件进行搬运并根据工件类型将搬运到对应的工件存放架上实现入库存储,所述同步搬运装置、工件转移装置、搬运机械手均与控制器电性连接;所述同步搬运装置并列设置有两个,所述同步搬运装置的下料端设有工件移栽装置,所述工件移栽装置用于将其中一个同步搬运装置下料工位上的工件搬运到另一个同步搬运装置的下料工位上;两个同步搬运装置之间设有过道;所述同步搬运装置包括第一机架、设置在第一机架上的搬运架、输送机构以及第一电机;所述输送机构包括主动链轮、从动链轮以及绕设在主动链轮和从动链轮上的链条;所述搬运架上设有转轴,该转轴的头部通过连接件与链条传动连接,所述第一电机的输出端与主动链轮传动连接;所述第一电机用于驱动主动链轮从而带动链条上的连接件以腰形轨迹运动,所述搬运架上设有两组或两组以上托持部,所述第一机架的顶部设有与各组托持部相适配的承载座。

2. 根据权利要求1所述的入库搬运装置,其特征在于,所述同步搬运装置还包括导引机构,所述导引机构包括横向导引机构和竖向导引机构,所述横向导引机构包括第一安装架、横向设置在第一安装架上的第一滑轨以及可滑动地设于所述第一滑轨上的第一滑座,所述竖向导引机构包括设置在所述第一滑座上的支板、竖直设置在支板上的第二滑轨、以及可滑动地设置在第二滑轨上的第二滑座,所述第二滑座与搬运架固定连接。

3. 根据权利要求1所述的入库搬运装置,其特征在于,所述同步搬运装置还包括分压机构,所述分压机构包括设置在所述转轴尾部的滑轮、设置在第一机架上的第二安装架以及两根横向设置在第二安装架上的分压条,两根所述分压条上下相对设置,所述滑轮能够在横向运动过程中受到分压条的支撑。

4. 根据权利要求1所述的入库搬运装置,其特征在于,位于最上游的那个承载座设为上料工位,位于最下游的那个托持部能够到达的最下游位置设为下料工位,所述第一机架上设有用于检测所述上料工位内是否放置有工件的第一检测器;所述第一机架上设有检测所述下料工位内是否放置有工件的第二检测器;所述第一机架上设有安装支架,所述安装支架上设置有第三检测器,所述搬运架上设有触发片,所述触发片能够触发第三检测器。

5. 根据权利要求1所述的入库搬运装置,其特征在于,所述工件转移装置包括底架、可转动地设置在底架上的转盘、用于驱动转盘转动的第三电机、设置在转盘上的直线驱动机构,与直线驱动机构的输出端连接的连接架、设置在连接架上的抓手;所述抓手包括安装板、设置在安装板上的夹紧机构和工件稳定机构;所述直线驱动机构用于驱动连接架及连接架上的部件沿竖直方向移动。

6. 根据权利要求5所述的入库搬运装置,其特征在于,所述夹紧机构包括固定设置在安装板上的驱动夹指,一副设置在驱动夹指上的夹爪,所述驱动夹指可驱动两个夹爪相对夹紧或打开。

7. 根据权利要求5所述的入库搬运装置,其特征在于,所述工件稳定机构设有两组,每组工件稳定机构包括竖直设置在安装板上的套筒、开设在安装板上的第一通孔、一根自上而下穿过第一通孔和套筒的滑杆以及设置在所述滑杆底端的压块;所述滑杆与套筒滑动连

接,所述滑杆上套有一根弹簧,所述弹簧的顶端与套筒的下表面相抵,弹簧的底端与压块的上表面相抵,所述压块上开设有卡口。

一种入库搬运装置

[0001] 本申请是专利申请号为“202010461172.4”,申请日为“2020年05月27日”,名称为“一种汽车曲轴的入库搬运装置”的专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及汽车曲轴质检设备领域,特别涉及一种汽车曲轴的入库搬运装置。

背景技术

[0003] 汽车曲轴是汽车发动机重要的部件,刚生产出来的汽车曲轴成品因为还没有经过质量检验,所以还不能直接装车。一般会把这些汽车曲轴成品通过人工搬运方式搬运到工件存放架上进行库存,然后再通过机械手将所需型号的汽车曲轴成品夹取到质检线上进行外观质量检验待检验合格后再输送到装车处。

[0004] 这种人工搬运入库的方式存在搬运效率低效,人力成本高、人力搬运劳动强度大等问题;汽车生产商为了更好地提高产能,节省劳动力,汽车生产线逐步向智能化生产方向进行改造,亟需一种自动化程度高且搬运高效的入库搬运装置。

发明内容

[0005] 鉴于上述现有技术的不足之处,本发明的目的在于提供一种用于搬运汽车曲轴的入库搬运装置,旨在提高汽车曲轴搬运设备的自动化程度,提高搬运效率。

[0006] 为了达到上述目的,本发明采取了以下技术方案:

[0007] 一种汽车曲轴的入库搬运装置,包括同步搬运装置、工件转移装置、以及搬运机械手;所述同步搬运装置用于使该装置上的工件同步移动并逐一搬运至该装置的下料工位处,所述工件转移装置的外围设置有工件放置台,所述工件转移装置用于夹取同步搬运装置下料工位上的工件并将工件转移到工件放置台上,所述搬运机械手用于对工件放置台上的工件进行搬运,所述同步搬运装置、工件转移装置、搬运机械手均与控制器电性连接,并由控制器控制他们工作。

[0008] 所述同步搬运装置包括第一机架、设置在第一机架上的搬运架、输送机构以及第一电机;所述输送机构包括主动链轮、从动链轮以及绕设在主动链轮和从动链轮上的链条;所述搬运架上设有转轴,该转轴的头部通过连接件与链条传动连接,所述第一电机的输出端与主动链轮传动连接;所述第一电机用于驱动主动链轮从而带动链条上的连接件以腰形轨迹运动,所述搬运架上设有两组或两组以上托持部,所述第一机架的顶部设有与各组托持部相适配的承载座。

[0009] 所述同步搬运装置还包括导引机构,所述导引机构包括横向导引机构和竖向导引机构,所述横向导引机构包括第一安装架、横向设置在第一安装架上的第一滑轨以及可滑动地设于所述第一滑轨上的第一滑座,所述竖向导引机构包括设置在第一滑座上的支板、竖直设置在支板上的第二滑轨、以及可滑动地设置在第二滑轨上的第二滑座,所述第二滑座与搬运架固定连接。

[0010] 所述同步搬运装置还包括分压机构,所述分压机构包括设置在所述转轴尾部的滑轮、设置在第一机架上的第二安装架以及两根横向设置在第二安装架上的分压条,两根所述分压条上下相对设置,所述滑轮能够在横向运动过程中受到分压条的支撑。

[0011] 所述位于最上游的那个承载座设为上料工位,位于最下游的那个托持部能够到达的最下游位置设为下料工位,所述第一机架上设有用于检测所述上料工位内是否放置有工件的第一检测器;所述第一机架上设有检测所述下料工位内是否放置有工件的第二检测器;所述第一机架上设有安装支架,所述安装支架上设置有第三检测器,所述搬运架上设有触发片,所述触发片能够触发第三检测器。

[0012] 所述同步搬运装置并列设置有两个,所述同步搬运装置的下料端设有工件移栽装置,所述工件移栽装置用于将其中一个同步搬运装置下料工位上的工件搬运到另一个同步搬运装置的下料工位上。

[0013] 两个所述同步搬运装置之间设有过道,所述工件移栽装置包括跨越过道的第二机架、设置在第二机架顶部且沿第二机架长度方向延伸的导轨、可滑动地设置在导轨上的移栽架、设置在移栽架上的托盘、以及驱动移栽架移动的驱动装置;所述驱动装置包括第二电机、设置在所述第二电机的输出端的扭力限制器、设置在扭力限制器上的主动带轮、可转动地设置在第二机架上的从动带轮以及绕设在主动带轮和从动带轮上的同步带;所述同步带与移栽架固定连接。

[0014] 所述工件转移装置包括底架、可转动地设置在底架上的转盘、用于驱动转盘转动的第三电机、设置在转盘上的直线驱动机构,与直线驱动机构的输出端连接的连接架、设置在连接架上的抓手;所述抓手包括安装板、设置在安装板上的夹紧机构和工件稳定机构;所述直线驱动机构用于驱动连接架及连接架上的部件沿竖直方向移动。

[0015] 所述夹紧机构包括固定设置在安装板上的驱动夹指,一副设置在驱动夹指上的夹爪,所述驱动夹指可驱动两个夹爪相对夹紧或打开。

[0016] 所述工件稳定机构设有两组,每组工件稳定机构包括竖直设置在安装板上的套筒、开设在安装板上的第一通孔、一根自上而下穿过第一通孔和套筒的滑杆以及设置在所述滑杆底端的压块;所述滑杆与套筒滑动连接,所述滑杆上套有一根弹簧,所述弹簧的顶端与套筒的下表面相抵,弹簧的底端与压块的上表面相抵,所述压块上开设有卡口。

[0017] 有益效果:

[0018] 本发明提供了一种汽车曲轴的入库搬运装置,汽车曲轴成品通过吊装设备放置到同步搬运装置的上料工位上,若同步搬运装置的下料工位上没有工件时,同步搬运装置以若干次搬运循环动作的方式将所有放置在该装置上工件同步向前搬运,每个搬运循环动作使工件向前移动一段预设距离,直至该装置的下料工位上存在工件;然后工件转移装置夹取下料工位上的工件且将工件转移到工件放置台上,最后搬运机械手夹取工件放置台上的工件,并根据工件类型将搬运到对应的工件存放架上实现入库存储。可见,本发明提供的汽车曲轴的入库搬运装置根据汽车曲轴的特点进行适应性的设计,其搬运方式与人工搬运的方式相比,自动化程度高,节省人力成本,搬运效率高,更好地提高产能,推进汽车制造行业向工业4.0的方向进行改革发展。

附图说明

- [0019] 图1为本发明提供的入库搬运装置的俯视图。
- [0020] 图2为本发明提供的入库搬运装置的主视图。
- [0021] 图3为本发明提供的入库搬运装置中,同步搬运装置的立体图1。
- [0022] 图4为图3中M区域的局部放大图。
- [0023] 图5为本发明提供的入库搬运装置中,同步搬运装置的立体图2。
- [0024] 图6为图3中P区域的局部放大图。
- [0025] 图7为本发明提供的入库搬运装置中,同步搬运装置省略承载座后的结构示意图1。
- [0026] 图8为本发明提供的入库搬运装置中,同步搬运装置省略承载座后的结构示意图2。
- [0027] 图9为本发明提供的入库搬运装置中,工件移栽装置的立体图。
- [0028] 图10为本发明提供的入库搬运装置中,工件转移装置的立体图。
- [0029] 图11为图10中L区域的局部放大图。
- [0030] 图12为本发明提供的入库搬运装置中,抓手抓取2.0L发动机曲轴的结构示意图。
- [0031] 图13为本发明提供的入库搬运装置中,抓手抓取2.5L发动机曲轴的结构示意图。

具体实施方式

[0032] 本发明提供一种汽车曲轴的入库搬运装置,为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本发明进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明的保护范围。

[0033] 本文中,前是指工件搬运的方向,即图1中箭头的方向,前与后反向。

[0034] 请参阅图1-图13,本发明提供一种汽车曲轴的入库搬运装置,包括同步搬运装置1、工件转移装置2、搬运机械手41,所述同步搬运装置1用于使该装置上的工件同步移动并逐一搬运至该装置的下料工位B处,所述工件转移装置2的外围设置有工件放置台20,所述工件转移装置2用于夹取同步搬运装置1下料工位B上的工件并将工件转移到工件放置台20上,所述搬运机械手41用于对工件放置台20上的工件进行搬运,同步搬运装置1、工件转移装置2、搬运机械手41均与控制器电性连接,并由控制器控制他们工作。此处,所述控制器为PLC控制器。

[0035] 工作时,见图1、2、5所示,汽车曲轴成品通过吊装设备放置到同步搬运装置1的上料工位A上,若同步搬运装置1的下料工位B上没有工件时,同步搬运装置1以若干次搬运循环动作的方式将所有放置在该装置上工件同步向前搬运,每个搬运循环动作使工件向前移动一段预设距离,直至该装置的下料工位B上存在工件;然后工件转移装置2夹取下料工位B上的工件且将工件转移到工件放置台20上,最后搬运机械手41夹取工件放置台20上的工件,并根据工件类型将搬运到对应的工件存放架42上实现入库存储。可见,本发明提供的汽车曲轴的入库搬运装置根据汽车曲轴的特点进行适应性的设计,其搬运方式与人工搬运的方式相比,自动化程度高,节省人力成本,搬运效率高,更好地提高产能,推进汽车制造行业向工业4.0的方向进行改革发展。

[0036] 在一种实施方式中,见图3所示,所述同步搬运装置1包括第一机架11、设置在第一

机架11上的搬运架12、输送机构13以及第一电机131;所述输送机构13包括主动链轮132、从动链轮133以及绕设在主动链轮132和从动链轮133上的链条134;所述搬运架12上设有转轴135,该转轴135的头部通过连接件136与链条传动连接,所述第一电机131的输出端与主动链轮132传动连接;所述第一电机131用于驱动主动链轮132从而带动链条上的连接件136以腰形轨迹运动,所述搬运架12上设有两组或两组以上托持部14,所述第一机架11的顶部设有与各组托持部14相适配的承载座15。

[0037] 为了便于说明,见图4所示,该链条134由两根上下水平设置的上链条段1341和下链条段1342,以及分别连接上链条段1341和下链条段1342端部的第一弧形链条段1343和第二弧形链条段1344组成。第一弧形链条段1343更靠近上料工位A,第二弧形链条段1344更靠近下料工位B。为了避免托持部14与曲轴干涉,初始状态下,连接件136位于下链条段1342上,托持部14的高度低于承载座15。机架的两端设有上料工位A(即位于最上游的那个承载座15的位置)和下料工位B(即位于最下游的托持部14能够到达的最下游位置),若下料工位B上的工件F不需要被移栽,下料工位B上设有承载座15,托持部14将工件F搬运到该承载座15上;若下料工位B上的工件需要被移栽,则下料工位B不会设有承载座15,托持部14将工件搬运到工件F移栽装置3的托盘34上实现移栽。上料工位A和下料工位B之间设有若干个缓存工位E,缓存工位E(即上料工位A与下料工位B之间承载座15的位置)。

[0038] 工作时,见图3和图4所示,吊装设备将汽车曲轴放置到上料工位A中的承载座15上,此时下料工位B上没有工件F存在,同步搬运装置1开始工作,所述第一电机131驱动主动链轮132转动时,位于下链条段1342上的连接件136朝第一弧形链条段1343移动,然后连接件136到达第一弧形链条段1343的底端后逐渐爬升至第一弧形链条段1343的顶端,位于最上游的托持部14朝着上料工位A上的汽车曲轴上升,当该托持部14与上料工位A上的承载座15高度一致时,该托持部14托住工件,然后该托持部14继续上升使工件脱离承载座15的支撑,继而位于第一弧形链条段1343顶端的连接件136沿着上链条段1341向第二弧形链条段1344运动,使工件朝着缓存工位E移动,连接件136到达第二弧形链条段1344的顶端后逐渐回落至第二弧形链条段1344的底端;对应地,托持部14托着工件,使工件位于缓冲工位E的承载座15的上方,然后托持部14逐渐下降,使汽车曲轴平稳放置在承载座15。最后位于第二弧形链条段1344底端的连接件136复位到下链条段1342上。在连接件136运动过程中,由于连接件136与转轴135固定连接,所以转轴135会随连接件136的运动发生转动。

[0039] 该曲轴搬运过程为一个搬运周期,可以理解的是,所述同步搬运装置1每完成一个搬运周期,位于缓存工位上的工件或上料工位A上的工件会搬运到下一个工位上,直至到下料工位B上有工件后停止搬运。当上料工位A和缓存工位中都有曲轴时,搬运架12上的托持部14会带动上料工位A和缓存工位上的工件同步运动,上料工位A中的工件会搬运到缓存工位E的承载座15上,而缓存工位E中的曲轴会搬运到下料工位B的承载座15上。可见,同步搬运装置1的结构设计巧妙,第一电机131通过带动输送机构13,使搬运架12上托持部14将所有放置在上料工位A和缓存工位E上工件进行同步输送,搬运过程顺畅、平稳;放置在上料工位A或缓存工位的工件或通过若干次搬运周期就能搬运到下料工位B中的承载座15上,极大地提高搬运效率,实现自动化搬运;另外,通过设置若干个缓存工位E不仅可以延长同步搬运装置1的搬运长度,还可以提供缓存空间,加快下料速度。

[0040] 在一种实施方式中,见图7所示,所述同步搬运装置1还包括导引机构,所述导引机

构包括横向导引机构16和竖向导引机构17,所述横向导引机构16包括第一安装架161、横向设置在第一安装架161上的第一滑轨162以及可滑动地设于所述第一滑轨162上的第一滑座163,所述竖向导引机构17包括设置在第一滑座163上的支板171、竖直设置在支板171上的第二滑轨172、以及可滑动地设置在第二滑轨172上的第二滑座173,所述第二滑座173与搬运架12固定连接。通过设置导引机构,保证搬运架12始终保持竖直状态,不会因转轴135的传动发生倾斜;搬运架12上的托持部14在搬运过程中也能精准到位,保证曲轴搬运的平稳性和可靠性。

[0041] 在一种实施方式中,见图8所示,所述同步搬运装置1还包括分压机构18,所述分压机构18包括设置在所述转轴135尾部的滑轮181、设置在第一机架11上的第二安装架182以及两根横向设置在第二安装架182上的分压条183,两根所述分压条183上下相对设置,所述滑轮181能够在横向运动过程中受到分压条183的支撑,从而使搬运架12和托持部14自身重力以及曲轴的重力传导到分压条183上,一方面可以避免过多的重力集中到链条上造成链条的传动负荷增大,影响链条的使用寿命;另一方面连接件136和滑轮181分别设置在转轴135的端部,滑轮181滚压在平滑的分压条183上可以减少链传动带来的颠簸,提高传动平稳性和准确性。

[0042] 在一种实施方式中,见图5所示,所述位于最上游的那个承载座15设为上料工位A,位于最下游的那个托持部14能够到达的最下游位置设为下料工位B,所述第一机架11上设有用于检测所述上料工位A内是否放置有工件的第一检测器191;所述第一机架11上设有检测所述下料工位B内是否放置有工件的第二检测器192;所述第一检测器191和第二检测器192均为对射开关,对射开关有发射器和接收器组成,发射器发出的检测光线采用虚线表示。为了更好地能够检测到工件,发射器和接收器错位设置。当第一检测器191检测到工件时,说明上料工位A中的曲轴放置到位,可以进行搬运。当第二检测器192检测到下料工位B中存在工件时,同步搬运装置1不会再发生搬运动作,以免发生干涉。

[0043] 进一步地,见图7所示,所述第一机架11上设有安装支架194,所述安装支架194上设置有第三检测器193,所述搬运架12上设有触发片195,所述触发片195能够触发第三检测器193。所述第三检测器193为接近开关。当所述触发片195正对第三检测器193,所述触发片195能够触发第三检测器193时,所述连接件136处于下链条段的中部,该位置可视为初始位置或复位位置。每完成一个搬运周期时,触发片195都会经过第三检测器193一次,以保证搬运架12和托持部14完成复位。当完成一次搬运周期时,同步搬运装置1会根据其他检测器的反馈的信息判定是否停止搬运动作或继续进行下一次搬运。

[0044] 在一种实施方式中,见图1和图2所示,所述同步搬运装置1并列设置有两个,所述同步搬运装置1的下料端设有工件移栽装置3,所述工件移栽装置3用于将其中一个同步搬运装置1下料工位B上的工件搬运到另一个同步搬运装置1的下料工位B上。通过这样设置,1.两个同步搬运装置1可以同时搬运同一种型号的汽车曲轴成品,一方面大大提高该型号汽车曲轴成品的搬运效率,另一方面也能够缓存更多的汽车曲轴;2.两个同步搬运装置1也可以分别搬运两种不同型号的汽车曲轴实现混合搬运,提高适用性。另外,在本实施例中,其中一个与工件转移装置2直接衔接的同步搬运装置1设为第一同步搬运装置1a,另一个同步搬运装置1设为第二同步搬运装置1b;工位转移装置可以直接对第一同步搬运装置1a下料工位B上的工件进行转移,使得工件移栽装置3只需对第二同步搬运装置1b下料工位B上

的工件进行搬运,不会延误生产效率。可以理解的是,在搬运压力较小的情况下,只会使第一同步搬运装置1a工作,工作转移装置与第一同步搬运装置1a形成单线搬运线,第二同步搬运装置1b和工作转移装置不工作。由此可见,本实施例可以提供多种工件搬运方式,可根据生产需要选择合适的搬运方式。

[0045] 在一种实施方式中,见图9所示,两个所述同步搬运装置1之间设有过道D,所述工件移载装置3包括跨越过道D的第二机架31、设置在第二机架31顶部且沿第二机架31长度方向延伸的导轨32、可滑动地设置在导轨32上的移载架33、设置在移载架33上的托盘34、以及驱动移载架33移动的驱动装置;所述驱动装置包括第二电机35、设置在所述第二电机35的输出端的扭力限制器36、设置在扭力限制器36上的主动带轮37、可转动地设置在第二机架31上的从动带轮38以及绕设在主动带轮37和从动带轮38上的同步带39;所述同步带39与移载架33固定连接。需要理解的是,两个所述同步搬运装置1的下料工位B上均没有设置承载座15,搬运架12上的托持部14将工件搬运到托盘34上。

[0046] 当第一搬运装置1a将工件搬运到所述托盘34上时,工件转移装置2就能直接转移,该状态下的托盘34位置为转移上料点;当第二搬运装置1b上的工件需要移载时,工件移载装置3上的托盘34移动到第二搬运装置1b的下料工位B处,控制器控制第一电机131启动,第一电机131驱动扭力限制器36转动,扭力限制器36带动主动带轮37、从动带轮38、同步带39运动,从而使移载架33朝第一搬运装置1a所在方向横向移动,使托盘34移动到上料点。由于第一电机131的输出端通过扭力限制器36与主动带轮37连接,当移载架33碰撞到行人时,主动带轮37和扭力限制器36的传递转矩会瞬间增大并超过扭力限制器36的预设的滑动转矩值,使得主动带轮37与扭力限制器36之间发生打滑,从而移载架33立即停止运动,不会对行人造成伤害,也避免移载架33对行人造成二次伤害。当行人离开移载架33后,主动带轮37的和扭力限制器36的传递转矩低于扭力限制器36的预设的滑动转矩值,主动带轮37自动恢复正常工作,避免了停机造成损失。

[0047] 此处,为了确保移载架撞人后也不会对人体造成伤害,所述第二电机优选为减速电机,通过减低移载架33的移动速度,降低移载架33在移动时的动量。

[0048] 所述扭力限制器36主要包括联轴主体、设置在联轴主体上的主动摩擦片、被动摩擦片、碟形弹簧(图中不可见)、锁紧端盖,所述主动带轮37设置在主动摩擦片和被动摩擦片之间,所述碟形弹簧用于压紧被动摩擦片,使主动带轮37在主动摩擦片和被动摩擦片提供的摩擦力作用下转动。通过锁紧端盖能够调节碟形弹簧的压缩量,从而起到调节扭力限制器36的扭力预设值的作用。

[0049] 在一种的实施方式中,见图7所示,每个所述同步搬运装置1都能搬运两种型号的汽车曲轴成品。所述搬运架12包括由一个水平安装板和一个竖直安装板组成的L形板,所述水平安装板的顶部设有若干根横杆,所述托持部14横向排布设置在横杆上,每组托持部14至少包括至少两块竖直设置在横杆上的第一托板141和第一支撑组件142,每一块第一托板141和第一支撑组件142对应设置在一根横杆上,第一托板141的顶部开设有V形定位槽143。所述第一托板141的V形定位槽143用于对曲轴的连杆曲颈进行径向定位。

[0050] 为了使第一支撑组件可以能够承托2种不同型号的曲轴,如2.0L发动机的曲轴和2.5L发动机的曲轴成品,两个型号的曲轴成品的区别在于轴长的不同,第一支撑组件包括第一2.0L支撑板和第一2.5L支撑板,第一2.0L支撑板和第一2.5L支撑板主要用于支撑曲轴

的曲柄并对曲柄进行圆周定位。第一托板和第一支撑组件的共同作用下,确保曲轴成品在搬运过程中不会发生自移动。见图6所示,所述承载座15包括所述承载座15包括前端轴定位座151、后端轴定位座152、限位块153以及两组第二支撑组件154。所述前端轴定位座151上也设有V形定位槽156,所述后端轴定位座152上设置有半圆定位槽155,曲轴放置在前端轴定位座和后端轴定位座上,并且通过限位块的限制实现轴向定位,防止曲轴左右晃动。同样地,每组第二支撑组件154包括第二2.0L支撑板和第二2.5L支撑板,第二2.0L支撑板和第二2.5L支撑板主要用于支撑曲轴的曲柄并对曲柄进行圆周定位,前端轴定位座、后端轴定位座、第二支撑组件的共同作用下,确保工件放置在不会发生径向移动。进一步的,工件通过限位块的限制实现轴向定位,防止曲轴轴向晃动。

[0051] 在一种实施例中,见图10所示,所述工件转移装置2包括底架21、可转动地设置在底架21上的转盘22、用于驱动转盘22转动的第三电机23、设置在转盘22上的直线驱动机构24,所述直线驱动机构24可以是液压推杆、气动推杆或电动推杆等,与直线驱动机构24的输出端连接的连接架25、设置在连接架25上的抓手26;所述抓手26包括安装板27、设置在安装板27上的夹紧机构28和工件稳定机构29;所述直线驱动机构24用于驱动连接架25及连接架25上的部件沿竖直方向移动。见图1,第一底架21的外围设有由转移上料点C,机械手上料工位G、后备作业上料工位H组成的三工位,机械手上料工位G和后备作业上料工位H均对应设置一个工件放置台20,机械手上料工位G用于下料机器人对该工位上的曲轴进行下料。后备作业上料工位H用于当下料机器人停机时,人工进行该工位的工件进行下料。转移上料点C、机械手上料工位G、后备作业上料工位H周向排布设置,机械手上料工位G和转移上料点C周向夹角为90度,机械手上料工位G和后备作业上料工位H周向夹角也为90度。

[0052] 工作时,工件转移装置2对转移上料点上的工件进行抓取,直线驱动机构24驱动连接架25和连接架25上的抓手26下降使抓手26上的夹紧机构28夹取工件,然后第三电机23带动转盘22转动将工件水平搬运到至机械手上料工位A的上方,工件稳定机构29在搬运过程中稳定工件的重心,提高工件转移的平稳性;最后直线驱动机构24驱动连接架25和连接架25上的抓手26下降,将工件放在机械手上料工位A所对应的工件放置台20上或将工件放在后备作业上料工位A的工件放置台20,完成工件的转移。可见,本实施例中的工件转移装置2能够可靠地抓取并搬汽车曲轴,通过位置转移的方式调整工件的摆放位置,便于搬运机械手41夹取曲轴。另外,抓手26均能夹取两种不同型号的汽车曲轴,适用性好,搬运效率高。

[0053] 在一种实施例中,见图11所示,所述夹紧机构28包括固定设置在安装板27上的驱动夹指281,一副设置在驱动夹指281上的夹爪282,所述驱动夹指281可驱动两个夹爪282相对夹紧或打开。本实施例中,所述夹爪282包括两块相对设置的夹板,每块夹板与驱动夹指281的夹指螺钉连接,两块夹板上均开设有V形夹口。夹爪282夹紧时,两块夹板夹紧曲轴中部的轴颈,由于两块夹板合并形成一个密封的菱形夹口,很好地适配轴颈的形状,夹持固定效果好。较佳的是,所述驱动夹指281优选为肘节型气爪,由于采用了肘节机构可得到强力稳定的夹持力,肘节型气爪的两夹指在夹紧状态下呈竖直朝下(即处于死点位置),即使切断气源也可继续维持工件保持夹紧状态,不会松开,从而避免夹爪282自打开造成曲轴掉落,确保曲轴转移的安全性。

[0054] 在一种实施例中,见图11所示,所述工件稳定机构29设有两组,每组工件稳定机构29包括竖直设置在安装板27上的套筒291、开设在安装板27上的第一通孔292、一根自上而

下穿过第一通孔292和套筒291的滑杆293以及设置在所述滑杆293底端的压块294;所述滑杆293与套筒291滑动连接,所述滑杆293上套有一根弹簧295,所述弹簧295的顶端与套筒291的下表面相抵,弹簧295的底端与压块294的上表面相抵,所述压块294上开设有卡口296。由于工件的重量较大、轴身较长,在搬运过程中曲轴的重心容易发生变化,造成工件倾斜影响抓手26放件的精准度。工件转移时,两组工件稳定机构29分别压住曲轴的前后两部分,受力平衡,可以确保曲轴在搬运过程中始终保持水平。曲轴抓手26抓件时,压块294的卡口296对准曲轴上相应的轴颈,压块294压住轴颈后,弹簧295受力压缩,一方面弹簧295给曲轴轴颈提供一个下压力,另一方面弹簧295还能缓冲搬运过程中产生的振动,提高曲轴转移平稳性。此处,压块294的卡口呈V字形,卡口可以更好地限制轴颈径向移动。

[0055] 进一步的,见图11所示,所述安装板27上开设有第二通孔297,所述压块294的侧部设有一个倒T形块298,该倒T形块的顶端开设有一个螺纹孔,所述第二通孔自上而下穿过一根螺杆299,该螺杆的底端拧入倒T形块的螺纹孔中。所述螺杆第二通孔297过盈配合,通过这样设置,螺杆具有竖直导向作用,保证压块294和倒T形块298始终沿竖直方向运动,不会受力发生偏移。

[0056] 本实施例中,见图11-图13所示,所述安装板27上设置用于检测汽车曲轴是否到位的第四检测器231和用于检测汽车曲轴在搬运过程中平衡状态的第五检测器232。第四检测器231和第五检测器232分别与控制器电性连接,所述第四检测器优选为接近开关,抓手26抓件时,直线驱动机构24驱动连接架25和连接架25上的部件逐渐靠近曲轴,所述第四检测器231检测到曲轴时(检测曲轴的前端轴),则反馈信号至控制器控制所述夹紧机构28夹紧工件。所述第五检测器232也为接近开关,第五检测器232检测曲轴的后端轴,第四检测器231与第五检测器232分别检测曲轴的两端,相互配合监视搬运过程中曲轴平衡状态,如果第四检测器231和第五检测器232中的任一个不能检测到曲轴时,控制模块就会认为曲轴就发生倾斜,停机处理。在本实施例中,由于需要检测2.0L发动机的曲轴和2.5L发动机的曲轴这两种不同轴长的曲轴,第五检测器232设置有两个,其中一个第五检测器232对应检测轴长较短的2.0L发动机的曲轴,另一个第二检测器192对应检测轴长较长的2.5L发动机的曲轴,因此,可以根据这两个第五检测器232是否能够检测到工件,判别工件的状态和类型。

[0057] 在一种实施方式中,见图1和图2所示,所述搬运机械手41为六轴机械手,搬运机械手41的安装端上设有与所述曲轴抓手26一样的曲轴抓手26,因此该曲轴抓手26能够根据第五检测器的检测原理识别工件的型号,该曲轴抓手26将检测信息反馈控制器上,并按照工件类型将工件搬运至对应的工件存放架42上进行入库存放。

[0058] 可以理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,而所有这些改变或替换都应属于本发明的保护范围。

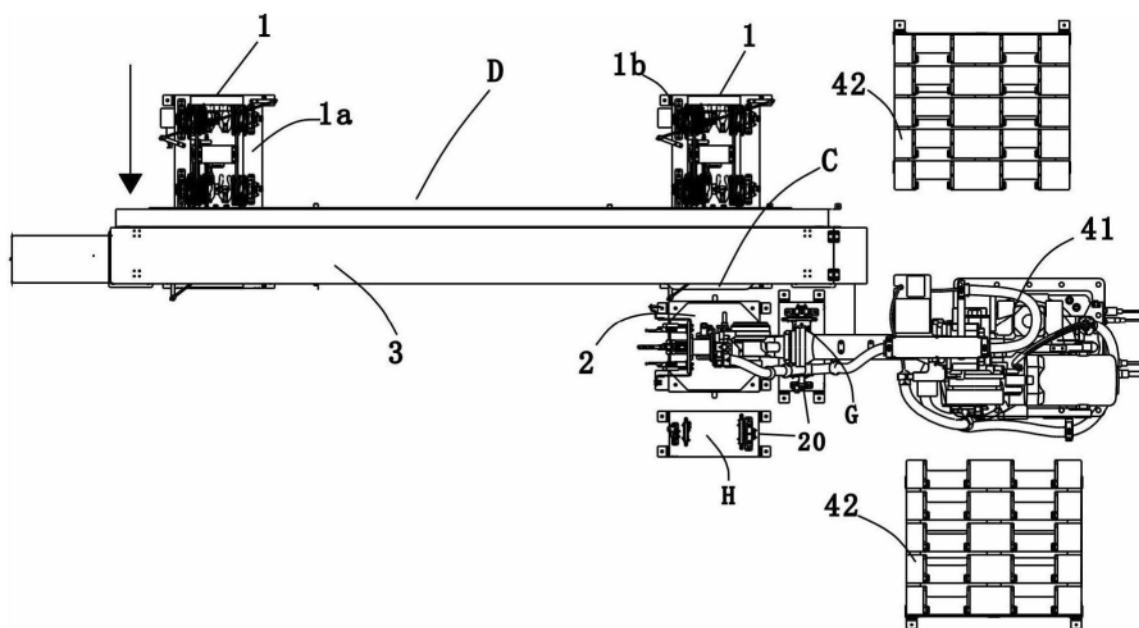


图1

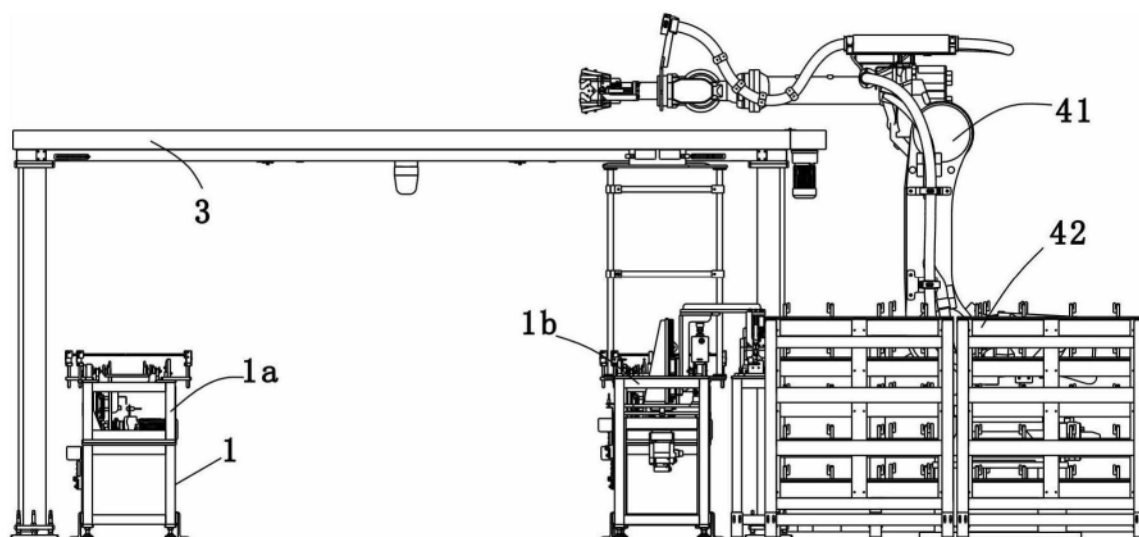


图2

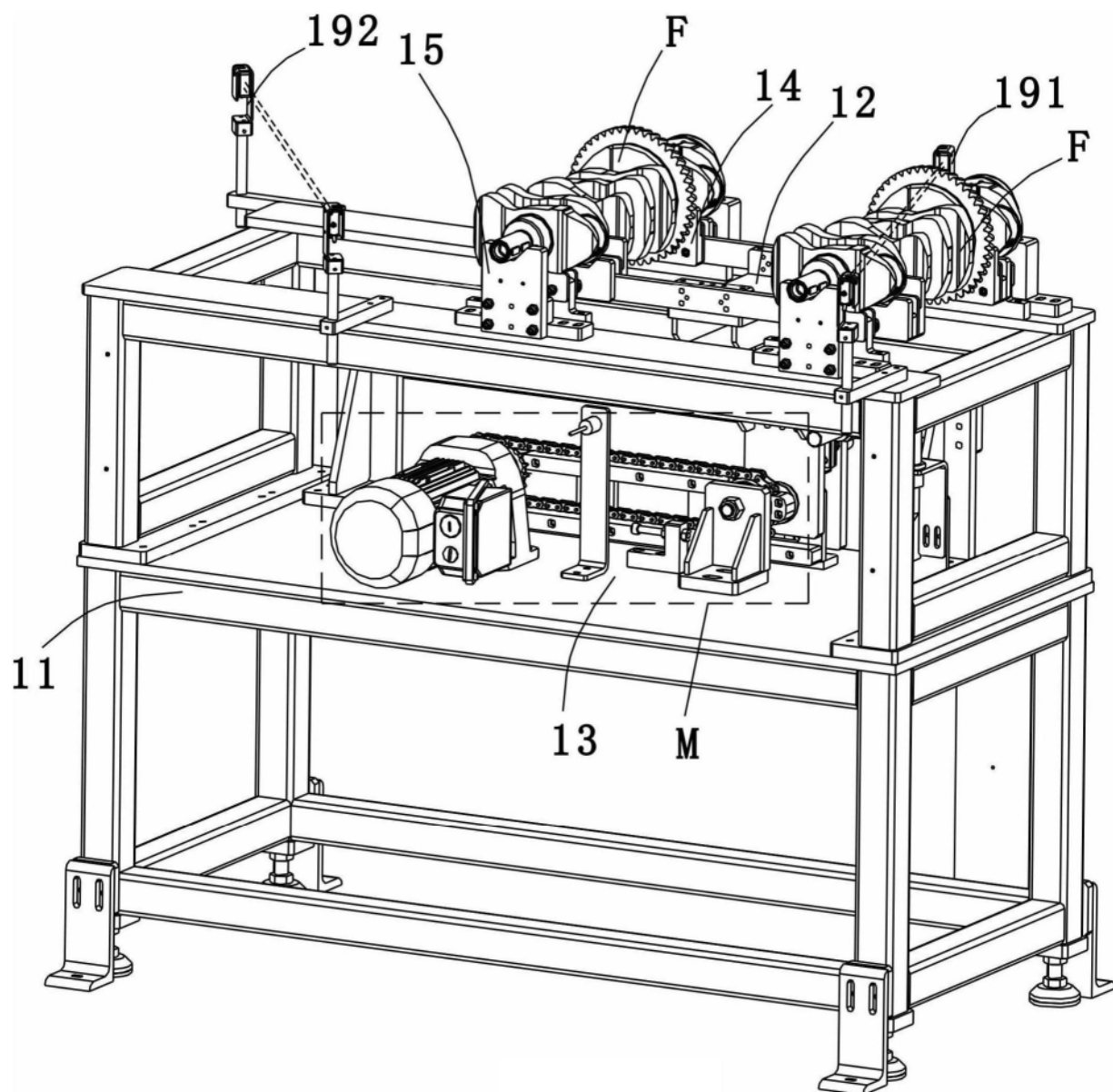


图3

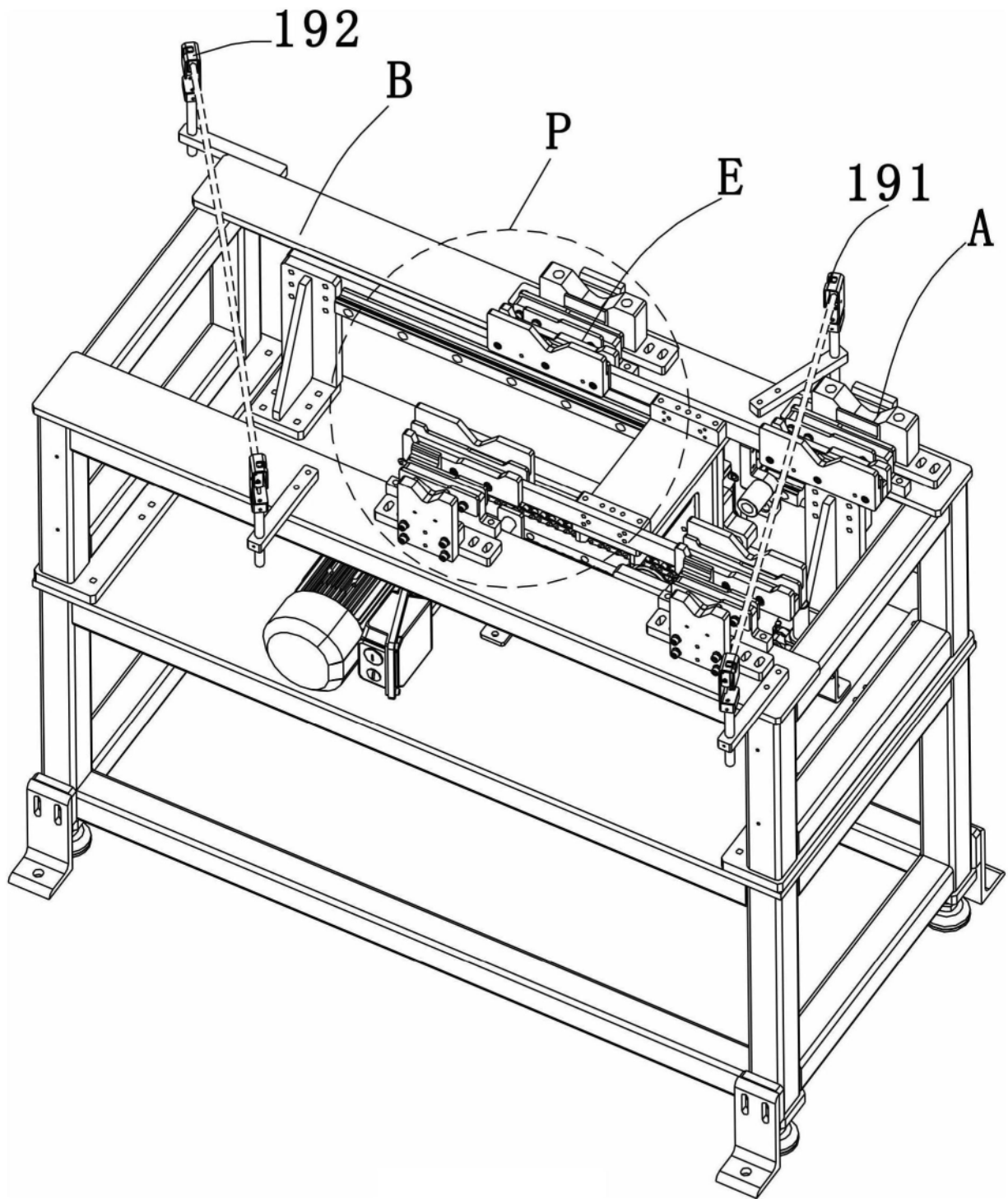


图5

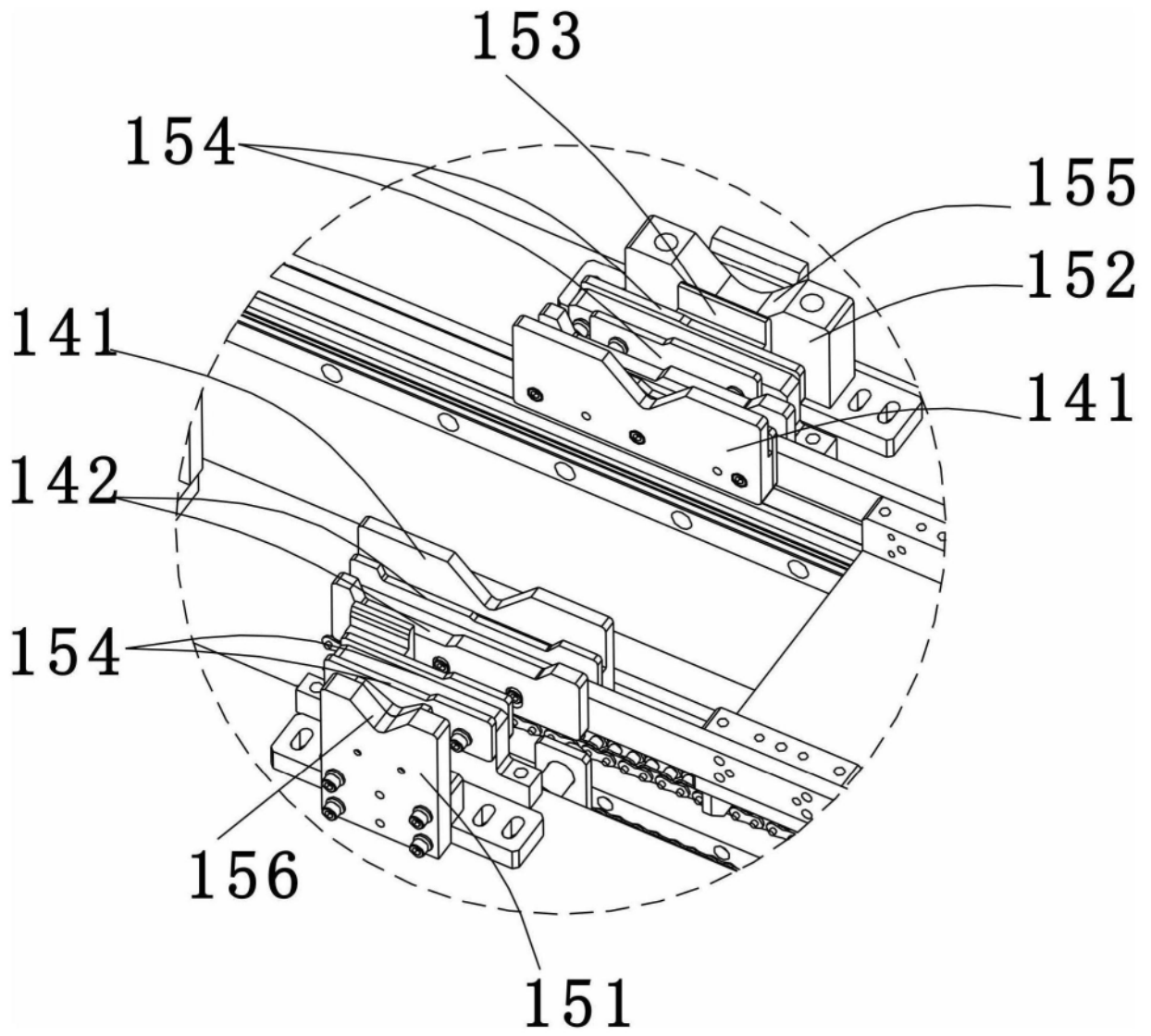


图6

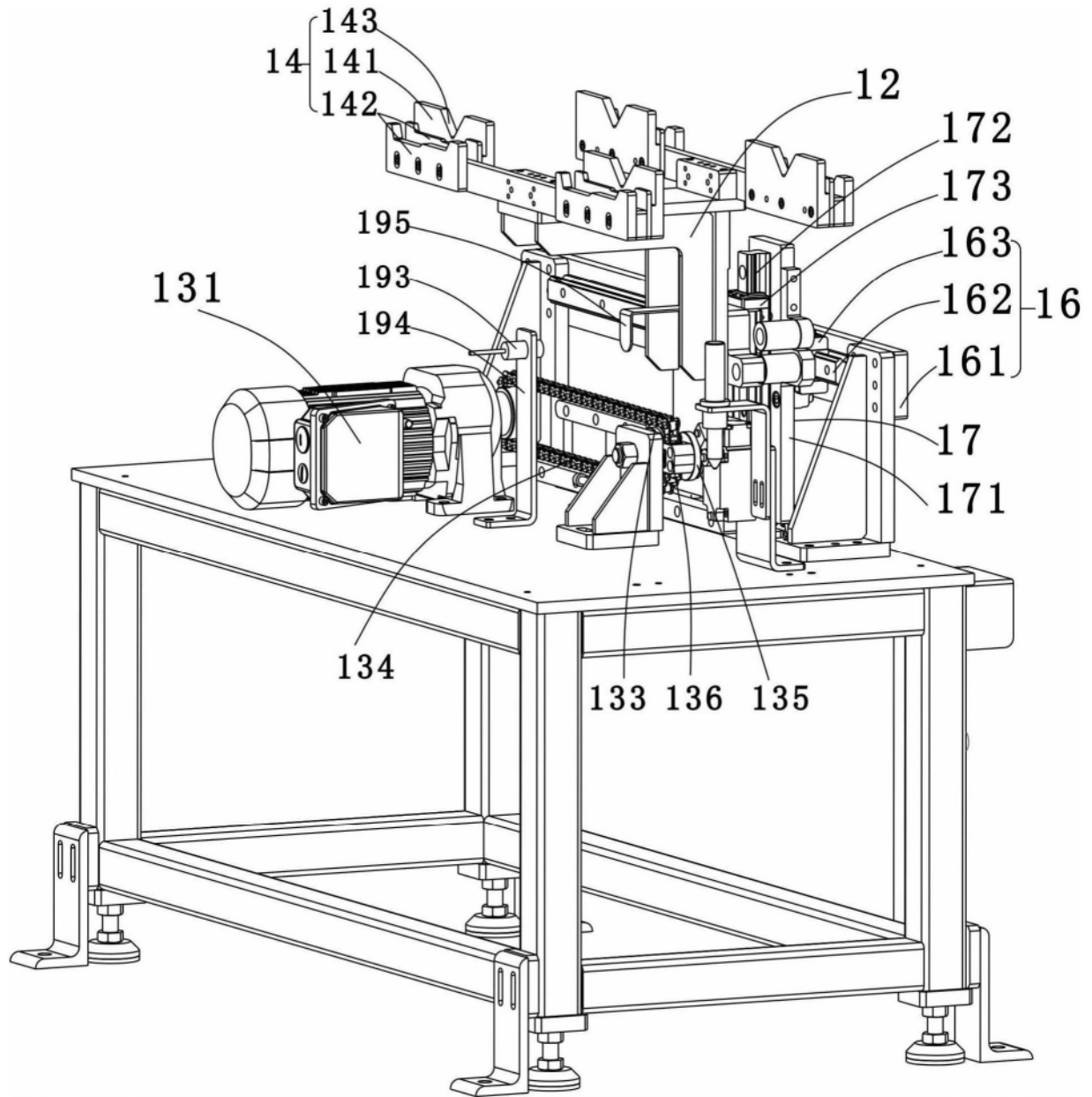


图7

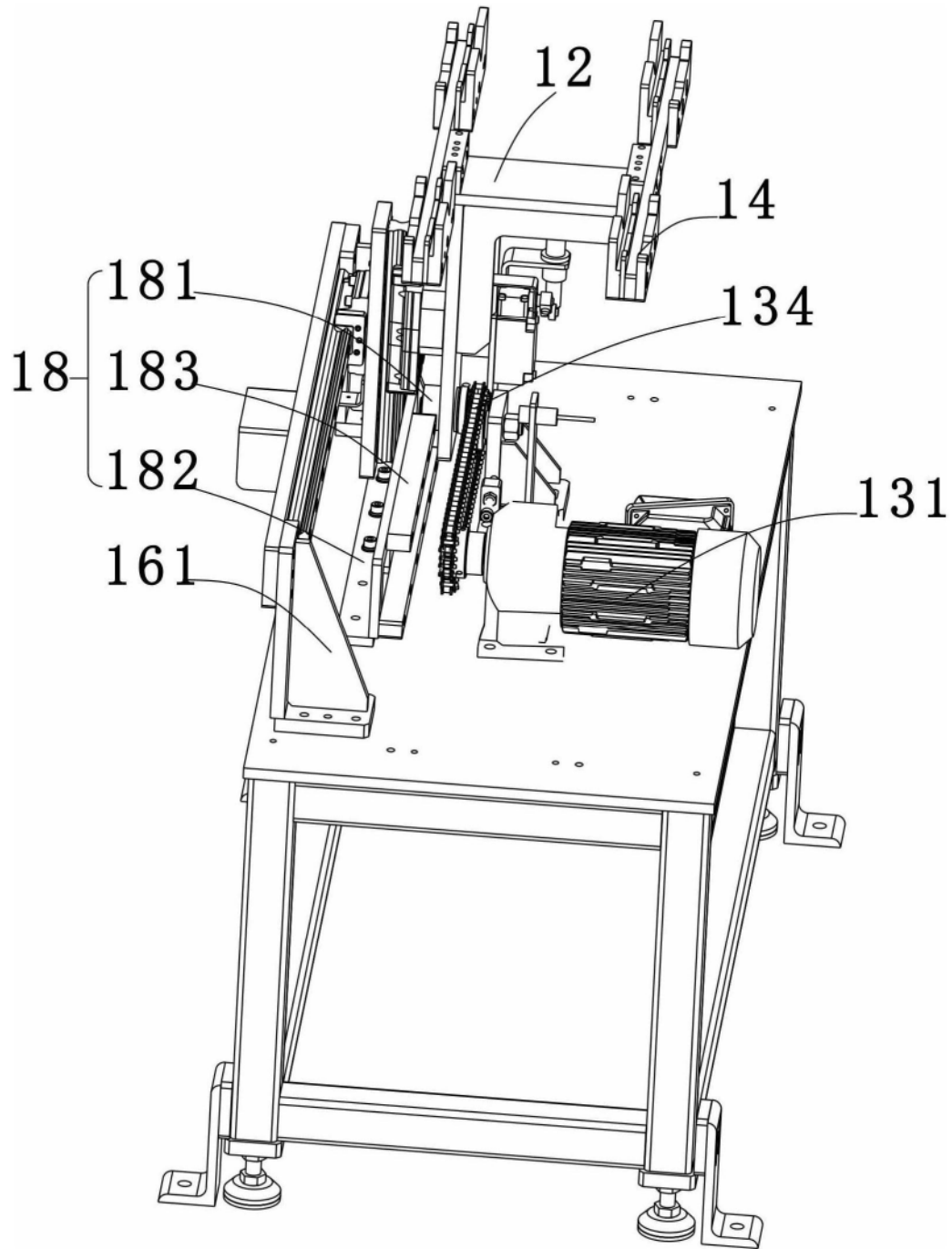


图8

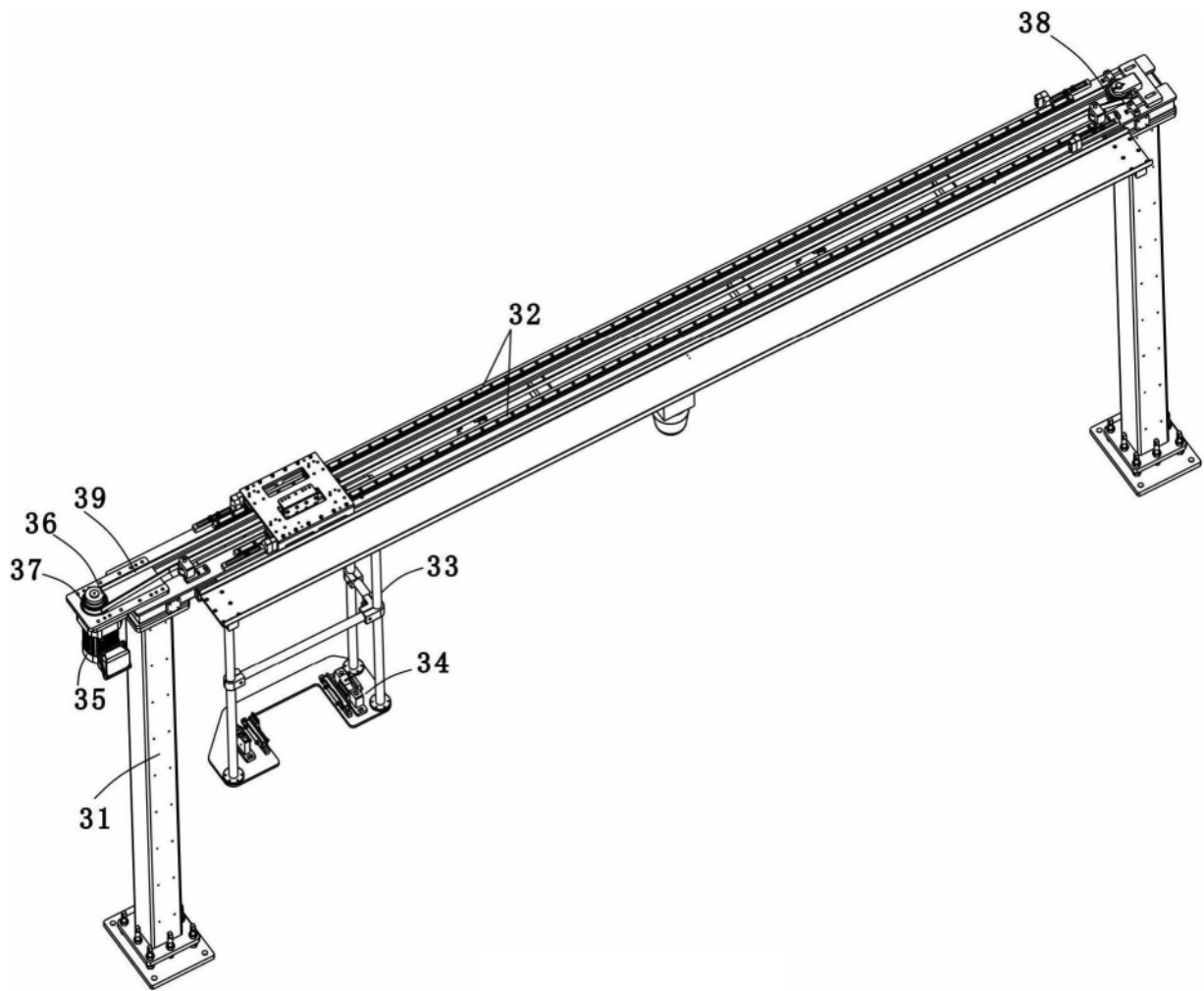


图9

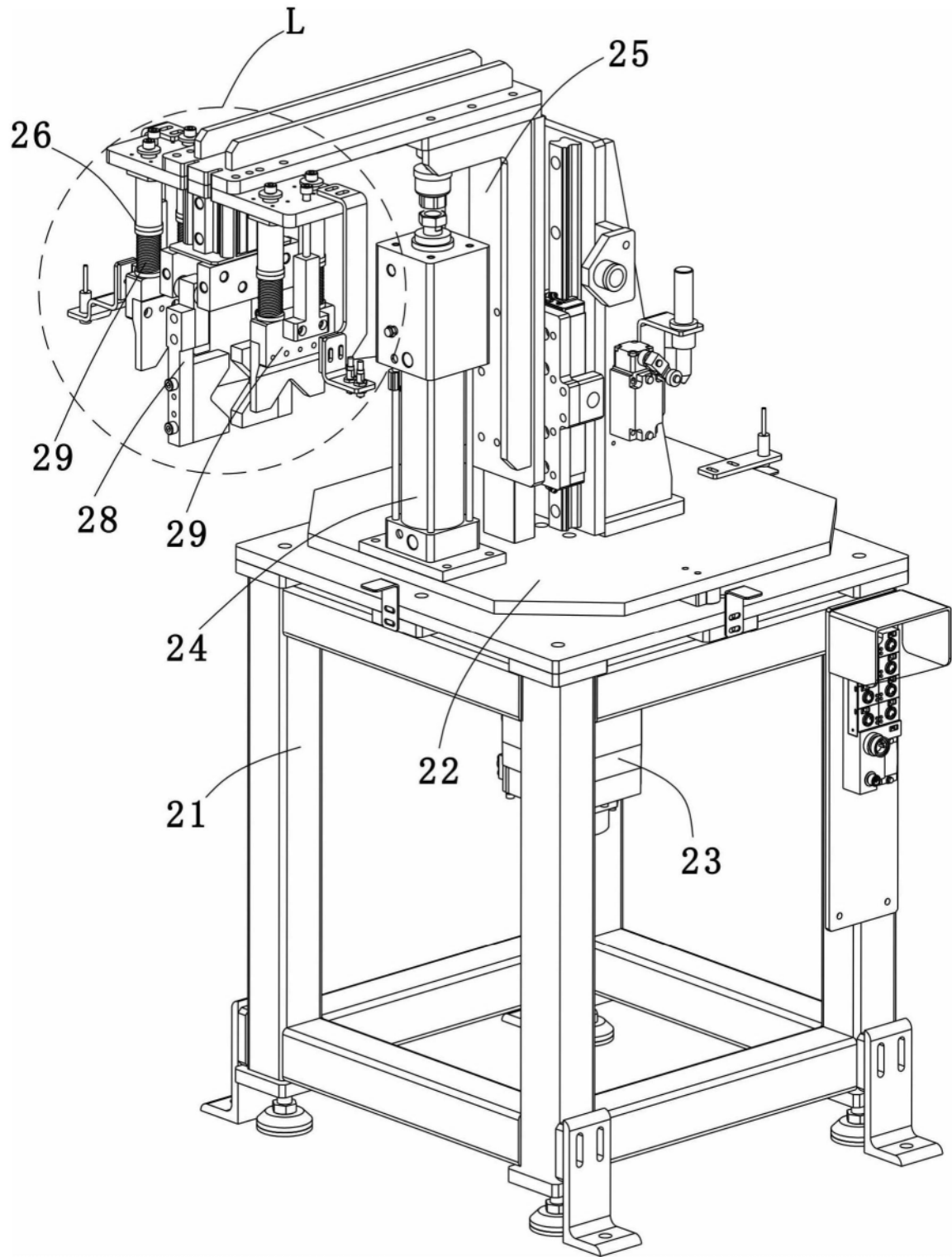


图10

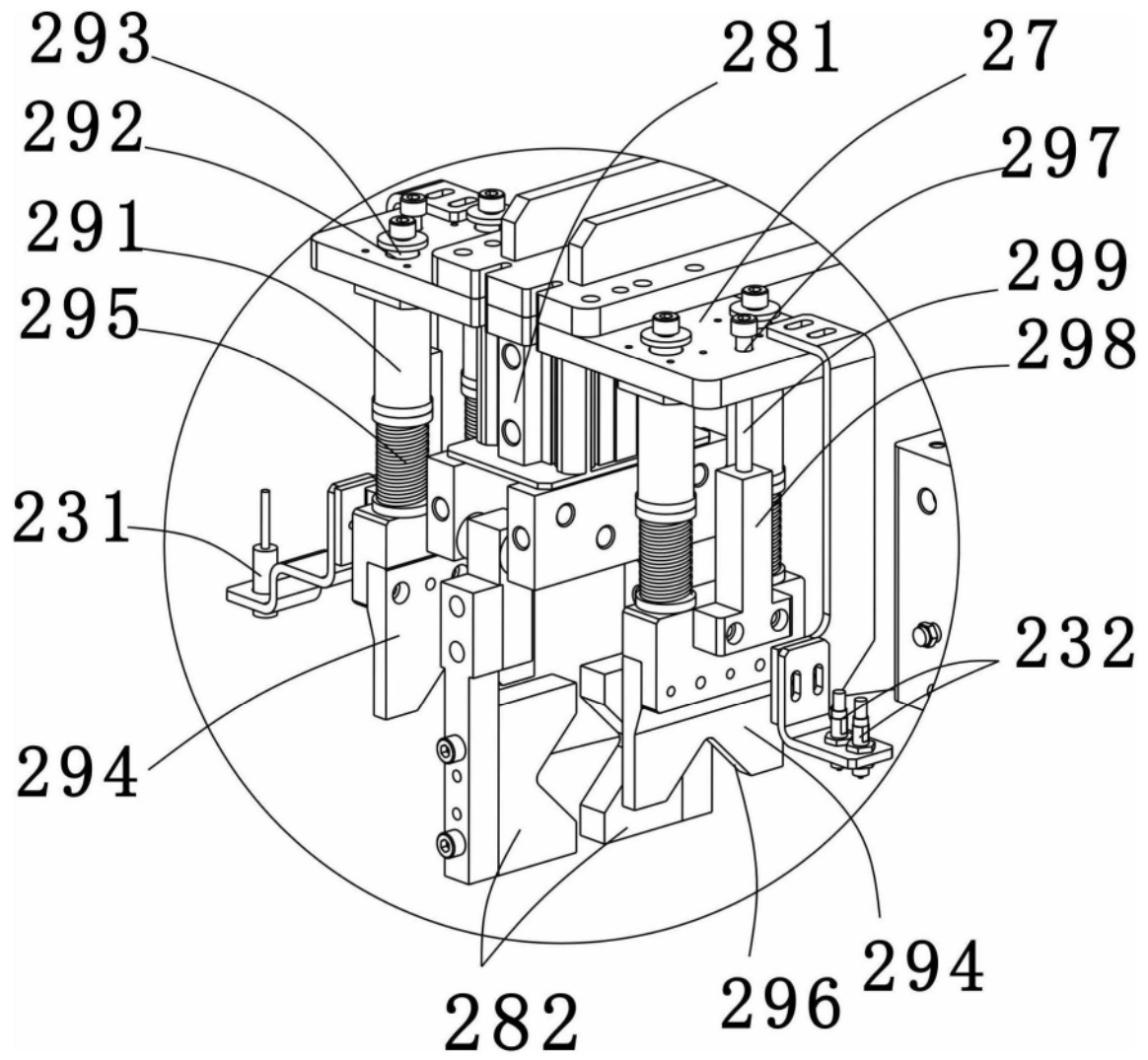


图11

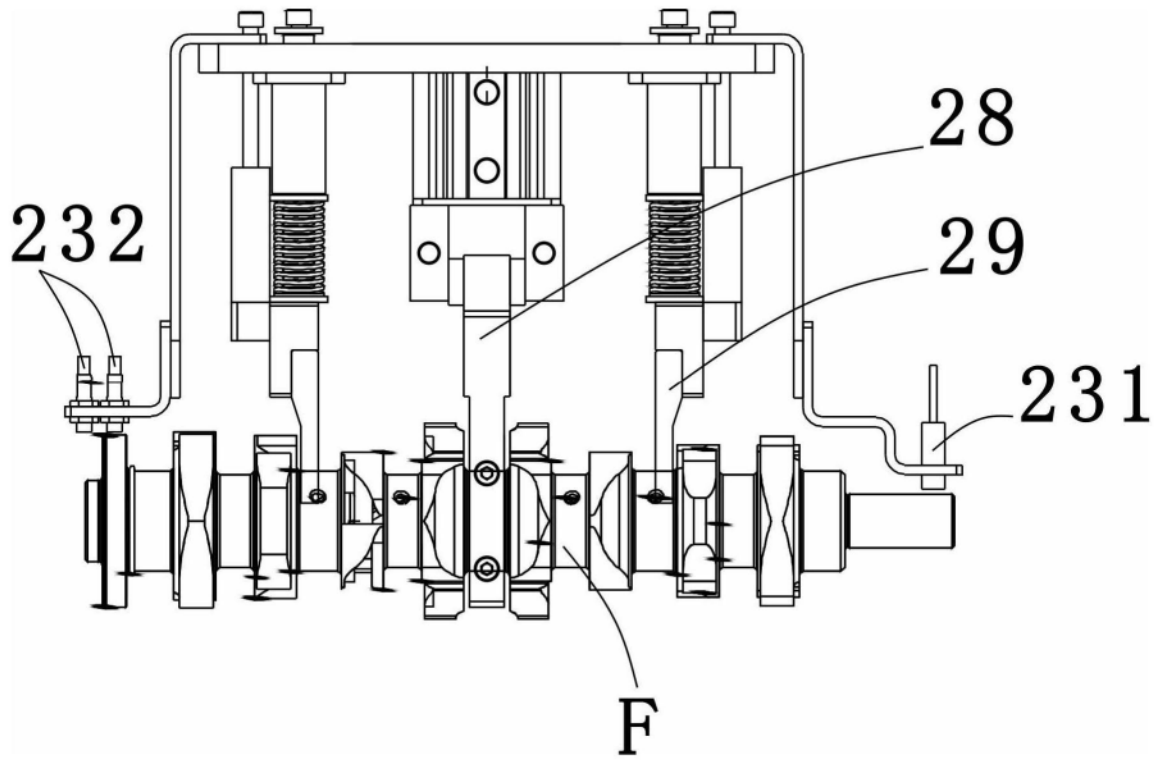


图12

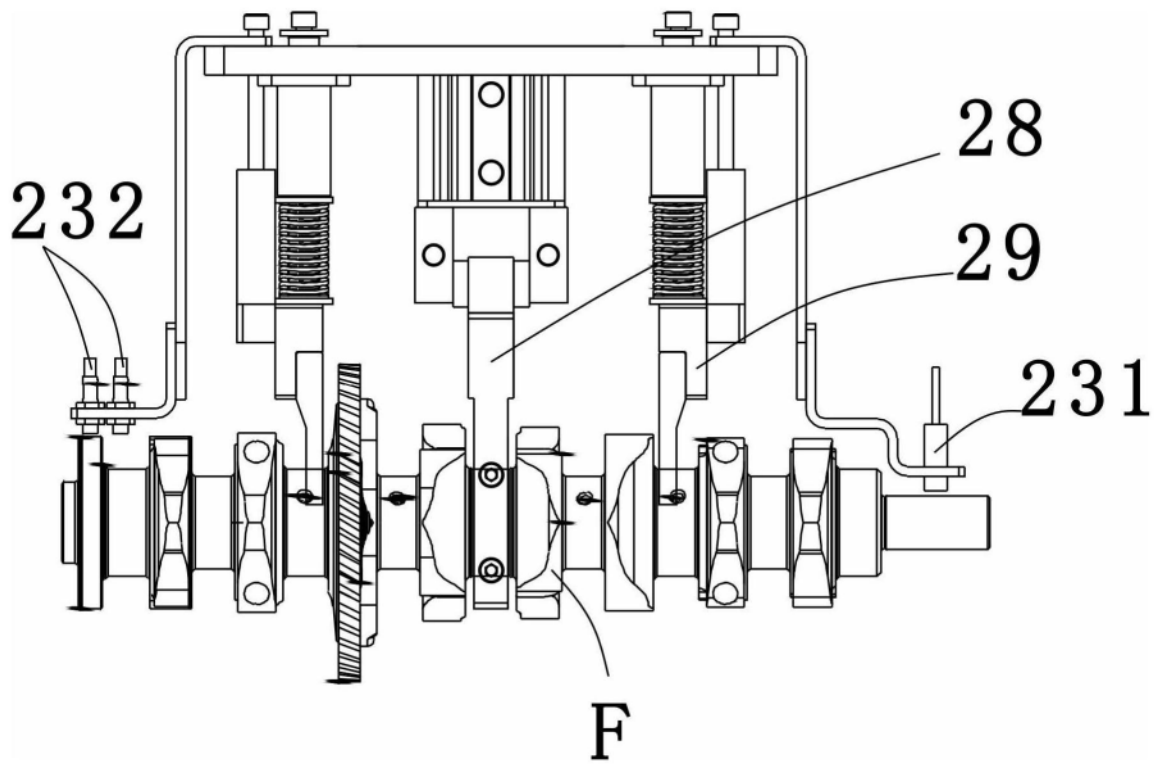


图13