



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113731835 B

(45) 授权公告日 2023.01.17

(21) 申请号 202011210918.0

B07C 5/34 (2006.01)

(22) 申请日 2020.05.27

B07C 5/36 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113731835 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2021.12.03

CN 111558540 B, 2020.10.27

JP S5939608 A, 1984.03.05

(62) 分案原申请数据  
202010458278.9 2020.05.27

JP H08257867 A, 1996.10.08

CN 106477265 A, 2017.03.08

US 5577597 A, 1996.11.26

(73) 专利权人 广东原点智能技术有限公司  
地址 528000 广东省佛山市南海区丹灶镇  
丹横路南海日本中小企业工业园厂房  
2-2C

CN 208700030 U, 2019.04.05

CN 208841410 U, 2019.05.10

CN 105173721 A, 2015.12.23

CN 208439968 U, 2019.01.29

(72) 发明人 曾超峰 刘志峰 张鹏飞 黎镇源

CN 209223571 U, 2019.08.09

CN 208165913 U, 2018.11.30

CN 104722498 A, 2015.06.24

(74) 专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事  
务所(普通合伙) 44268

审查员 钱雪

专利代理师 刘文求

(51) Int. Cl.

B07C 5/02 (2006.01)

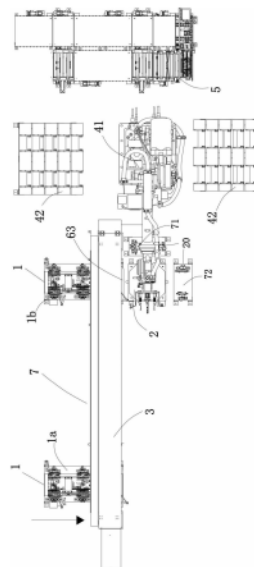
权利要求书2页 说明书19页 附图31页

(54) 发明名称

汽车曲轴的质检系统

(57) 摘要

本发明公开了一种汽车曲轴的质检系统,包括依次设置的同步搬运装置、工件转移装置、工件放置台、搬运机械手、工件存放架、质检输送装置以及电控装置;本发明提供的汽车曲轴的质检系统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,搬运效率高,便于质检员高效检验,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。



1. 汽车曲轴的质检系统,其特征在于,包括依次设置的同步搬运装置、工件转移装置、设置在工件转移装置外围的工件放置台、搬运机械手、工件存放架、质检输送装置以及电控装置;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将工件放置台上的工件搬运到工件存放架上且能够将工件存放架上的工件搬运到质检输送装置上;所述质检输送装置用于对不同型号的工件进行质量检验并分类缓存;所述同步搬运装置、工件转移装置、搬运机械手、质检输送装置均与电控装置电性连接,并由电控装置控制它们工作;所述质检输送装置包括上料输送装置、侧拉输送装置、质检台、升降输送装置、第一移栽输送装置、缓存输送装置、第二移栽输送装置、下料输送装置;所述上料输送装置用于对托盘进行型号和摆放姿势的识别并将载有工件的托盘向前输送;所述侧拉输送装置用于导引托盘侧向拉动至质检台;所述质检台用于对工件进行合格检验;所述升降输送装置用于将合格品和托盘进行配对识别,将载有合格品的托盘输送到第一移栽输送装置上;所述缓存输送装置设置有两个以上,这些缓存输送装置并列设置,每个所述缓存输送装置能够缓存多个合格品;所述第一移栽输送装置用于将载有合格品的托盘输送到对应的缓存输送装置实现分类缓存;所述第二移栽输送装置用于将缓存输送装置中载有合格品的托盘输送至下料输送装置上;所述下料输送装置用于将载有合格品的托盘输送到搬运小车上。

2. 根据权利要求1所述的汽车曲轴的质检系统,其特征在于,所述工件转移装置包括第一底架、可转动地设置在第一底架上的转盘、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;所述抓手包括第一安装板、设置在第一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垂直方向移动。

3. 根据权利要求1所述的汽车曲轴的质检系统,其特征在于,所述上料输送装置包括第三机架、设置在第三机架上的第一辊道输送机构以及设置在第一辊道输送机构上的第一感应组件和第一阻挡机构;每种托盘上设有设置在预定位置上的识别模块,所述第一感应组件用于感应托盘上识别模块的设置位置,并将感应信号反馈至电控装置;所述第一阻挡机构用于阻挡托盘向前输送。

4. 根据权利要求1所述的汽车曲轴的质检系统,其特征在于,所述质检台包括第五机架、设置在第五机架上的运输面板和底板、设置在底板上的第一举升机构,所述运输面板位于底板的上方,所述第一举升机构包括第二安装板,设置在第二安装板上的举升臂,以及用于驱动第二安装板相对底板垂直移动的第一气缸,所述举升臂用于举起放置在运输面板上的工件,所述举升臂包括固定设置在第二安装板上的支臂和设置在支臂自由端上的定位结构,所述定位结构包括两个固定设置在支臂侧面上的定位轮,两个定位轮之间形成V形承接工位。

5. 根据权利要求1所述的汽车曲轴的质检系统,其特征在于,所述升降输送装置包括升降架、第二底架、设置在第二底架上的第二举升机构、设置在升降架上的第三辊道输送机构,所述第二举升机构用于驱动升降架相对第二底架垂直移动;所述第三辊道输送机构上设有升降止推机构,所述第三辊道输送机构上设置有第二感应组件和第三感应组件,第二感应组件用于感应托盘上识别模块的设置位置并将感应信号反馈至电控装置;所述第三感

应组件用于识别工件的类型；所述升降止推机构用于阻止托盘向前输送。

6. 根据权利要求1所述的汽车曲轴的质检系统，其特征在于，所述第一移载输送装置和第二移载输送装置均包括底座，滑动设置在底座顶部的滑架、设置在滑架上的移载上辊道输送机构和移载下辊道输送机构以及滑架驱动机构；所述移载上辊道输送机构位于移载下辊道输送机构的上方，所述第一移载输送装置的移载上辊道输送机构上设有用于阻挡托盘向前输送的第二阻挡机构，所述第二移载输送装置的移载上辊道输送机构上设有用于阻挡托盘向前输送的第三阻挡机构；所述滑架驱动机构用于驱动滑架朝与工件运输方向垂直的方向水平移动。

7. 根据权利要求1所述的汽车曲轴的质检系统，其特征在于，每个所述缓存输送装置包括第六机架、设置在第六机架上的缓存上辊道输送机构、缓存下辊道输送机构，所述缓存上辊道输送机构位于缓存下辊道输送机构的上方，所述缓存上辊道输送机构上设有多个上缓存工位，最靠近缓存上辊道输送机构输出端的上缓存工位为第一缓存工位，第一缓存工位的前后两侧分别设有第四阻挡机构和第五阻挡机构，所述第四阻挡机构用于阻挡第一缓存工位上的托盘向前输送，所述第五阻挡机构用于阻挡位于第一缓存工位后侧的缓存工位上的托盘向前输送。

## 汽车曲轴的质检系统

[0001] 本申请是专利申请号为“202010458278.9”，申请日为“2020年05月27日”，名称为“一种汽车曲轴的质检系统”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，特别涉及汽车曲轴的质检系统。

### 背景技术

[0003] 随着人们生活水平的提高以及交通道路的便利，汽车的市场需求量日益增大，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。一般会将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，然后再通过人工搬运的方式逐个将汽车曲轴成品放置质检台上进行外观质量检验，汽车曲轴成品如果检验合格则搬运到装车处。

[0004] 这种通过人工搬运实现工件入库存放和质检上下料的方式存在搬运效率低，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，汽车生产线要逐步向智能化生产方向进行改造，所以亟需研发一种自动化程度高、搬运高效、便于质检的质检系统。

### 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汽车曲轴的质检系统，旨在提高汽车曲轴质检设备的自动化程度，提高搬运效率，便于质检高效进行。

[0006] 为了达到上述目的，本发明采取了以下技术方案：

[0007] 汽车曲轴的质检系统，包括依次设置的同步搬运装置、工件转移装置、设置在工件转移装置外围的工件放置台、搬运机械手、工件存放架、质检输送装置以及电控装置；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将工件放置台上的工件搬运到工件存放架上且能够将工件存放架上的工件搬运到质检输送装置上；所述质检输送装置用于对不同型号的工件进行质量检验并分类缓存；所述同步搬运装置、工件转移装置、搬运机械手、质检输送装置均与电控装置电性连接，并由电控装置控制它们工作。

[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,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第一导轨、可滑动地设置在第一导轨上的移栽架、设置在移栽架上的搬运盘、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。

[0010] 所述工件转移装置包括第一底架、可转动地设置在第一底架上的转盘、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;所述抓手包括第一安装板、设置在第一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。

[0011] 所述质检输送装置包括上料输送装置、侧拉输送装置、质检台、升降输送装置、第一移栽输送装置、缓存输送装置、第二移栽输送装置、下料输送装置;所述上料输送装置用于对托盘进行型号和摆放姿势的识别并将载有工件的托盘向前输送;所述侧拉输送装置用于导引托盘侧向拉动至质检台;所述质检台用于对工件进行合格检验;所述升降输送装置用于将合格品和托盘进行配对识别,将载有合格品的托盘输送到第一移栽输送装置上;所述缓存输送装置设置有两个或两个以上,这些缓存输送装置并列设置,每个所述缓存输送装置能够缓存多个合格品;所述第一移栽输送装置用于将载有合格品的托盘输送到对应的缓存输送装置实现分类缓存;所述第二移栽输送装置用于将缓存输送装置中载有合格品的托盘输送至下料输送装置上;所述下料输送装置用于将载有合格品的托盘输送到搬运小车上。

[0012] 所述上料输送装置包括第三机架、设置在第三机架上的第一辊道输送机构、以及设置在第一辊道输送机构上的第一感应组件和第一阻挡机构;每种托盘上设有设置在预定位置上的识别模块,所述第一感应组件用于感应托盘上识别模块的设置位置,并将感应信号反馈至电控装置;所述第一阻挡机构用于阻挡托盘向前输送。

[0013] 所述质检台包括第五机架、设置在第五机架上的运输面板和底板、设置在底板上的第一举升机构,所述运输面板位于底板的上方,所述第一举升机构包括第二安装板,设置在第二安装板上的举升臂,以及用于驱动第二安装板相对底板竖直移动的第一气缸,所述举升臂用于举起放置在运输面板上的工件,所述举升臂包括固定设置在第二安装板上的支臂和设置在支臂自由端上的定位结构,所述定位结构包括两个固定设置在支臂侧面上的定位轮,两个定位轮之间形成V形承接工位。

[0014] 所述升降输送装置包括升降架、第二底架、设置在第二底架上的第二举升机构、设置在升降架上的第三辊道输送机构,所述第二举升机构用于驱动升降架相对第二底架竖直移动;所述第三辊道输送机构上设有升降止推机构,所述第三辊道输送机构上设置有第二感应组件和第三感应组件,第二感应组件用于感应托盘上识别模块的设置位置并将感应信号反馈至电控装置;所述第三感应组件用于识别工件的类型;所述升降止推机构用于阻止托盘向前输送。

[0015] 所述第一移栽输送装置和第二移栽输送装置均包括底座,滑动设置在底座顶部的滑架、设置在滑架上的移栽上辊道输送机构和移栽下辊道输送机构、以及滑架驱动机构;所述移栽上辊道输送机构位于移栽下辊道输送机构的上方,所述第一移栽输送装置的移栽上

辊道输送机构上设有用于阻挡托盘向前输送的第二阻挡机构,所述第二移栽输送装置的移栽上辊道输送机构上设有用于阻挡托盘向前输送的第三阻挡机构;所述滑架驱动机构用于驱动滑架朝与工件运输方向垂直的方向水平移动。

[0016] 每个所述缓存输送装置包括第六机架、设置在第六机架上的缓存上辊道输送机构、缓存下辊道输送机构,所述缓存上辊道输送机构位于缓存下辊道输送机构的上方,所述缓存上辊道输送机构上设有多个上缓存工位,最靠近缓存上辊道输送机构输出端的上缓存工位为第一缓存工位,第一缓存工位的前后两侧分别设有第四阻挡机构和第五阻挡机构,第四阻挡机构用于阻挡第一缓存工位上的托盘向前输送,所述第五阻挡机构用于阻挡位于第一缓存工位后侧的缓存工位上的托盘向前输送。

[0017] 有益效果:

[0018] 本发明提供了一种汽车曲轴的质检系统,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,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;所述质检输送装置的上料处回送有空托盘,搬运机械手根据空托盘的类型将对应型号的汽车曲轴夹取到空托盘上,然后载有工件的托盘输送到质检台上进行外观质量检验,并且根据合格品的型号进行分类缓存,等待搬运小车搬运至装车处。可见,本发明提供的汽车曲轴的质检系统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,搬运效率高,便于质检员高效检验,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为本发明提供的质检系统的俯视图。

[0020] 图2为本发明提供的质检系统的主视图。

[0021] 图3为本发明提供的质检系统中,同步搬运装置的立体图1。

[0022] 图4为图3中M1区域的局部放大图。

[0023] 图5为本发明提供的质检系统中,同步搬运装置的立体图2。

[0024] 图6为图5中M2区域的局部放大图。

[0025] 图7为本发明提供的质检系统中,同步搬运装置省略承载座后的结构示意图1。

[0026] 图8为本发明提供的质检系统中,同步搬运装置省略承载座后的结构示意图2。

[0027] 图9为本发明提供的质检系统中,工件移栽装置的立体图。

[0028] 图10为本发明提供的质检系统中,工件转移装置的立体图。

[0029] 图11为图10中M3区域的局部放大图。

[0030] 图12为本发明提供的质检系统中,抓手抓取2.0L发动机曲轴的结构示意图。

[0031] 图13为本发明提供的质检系统中,抓手抓取2.5L发动机曲轴的结构示意图。

[0032] 图14为本发明提供的质检系统中,质检输送装置的立体图。

[0033] 图15为本发明提供的质检系统中,上料输送装置的立体图。

- [0034] 图16为图15中M4区域的局部放大图。
- [0035] 图17为本发明提供的质检系统中,辊道输送机构的结构示意图。
- [0036] 图18为本发明提供的质检系统中,托盘的立体图。
- [0037] 图19为本发明提供的质检系统中,第一托盘的俯视图。
- [0038] 图20为本发明提供的质检系统中,第二托盘的俯视图。
- [0039] 图21为本发明提供的质检系统中,第一托盘在上料输送装置上摆放姿势正确的俯视图。
- [0040] 图22为本发明提供的质检系统中,第一托盘在上料输送装置上放反的俯视图。
- [0041] 图23为本发明提供的质检系统中,第二托盘在上料输送装置上摆放姿势正确的俯视图。
- [0042] 图24为本发明提供的质检系统中,第二托盘在上料输送装置上放反的俯视图。
- [0043] 图25为本发明提供的质检系统中,质检台的立体图。
- [0044] 图26为本发明提供的质检系统中,质检台检验工件时的立体图。
- [0045] 图27为本发明提供的质检系统中,升降输送装置的立体图。
- [0046] 图28为本发明提供的质检系统中,第一托盘在升降输送装置上摆放姿势正确的俯视图。
- [0047] 图29为本发明提供的质检系统中,第一托盘在升降输送装置上放反的俯视图。
- [0048] 图30为本发明提供的质检系统中,第二托盘在升降输送装置上摆放姿势正确的俯视图。
- [0049] 图31为本发明提供的质检系统中,第二托盘在升降输送装置上放反的俯视图。
- [0050] 图32为本发明提供的质检系统中,第一移栽输送装置和第二移栽输送装置的立体图。
- [0051] 图33为本发明提供的质检系统中,缓存输送装置的立体图。
- [0052] 图34为图33中M5区域的局部放大图。
- [0053] 图35为本发明提供的质检系统中,缓存上辊道输送机构的俯视图。
- [0054] 图36为本发明提供的质检系统中,下料输送装置的立体图。

### 具体实施方式

[0055] 本发明提供一种汽车曲轴的质检系统,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。

[0056] 本文中,前是指各设备搬运前进工件的方向,前与后反向。

[0057] 请参阅图1-36,本发明提供一种汽车曲轴的质检系统,包括依次设置的同步搬运装置1、工件转移装置2、设置在工件转移装置外围的工件放置台20、搬运机械手41、工件存放架42、质检输送装置5以及电控装置;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处,所述工件转移装置2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20上;所述搬运机械手41用于将工件放置台20上的工件搬运到工件存放架42上且能够将工件存放架42上的工件搬运到质检输送装置5上;所述质检输送装置5用于对不同型号的工件进行质量检验并分类缓存;所述同步搬运装置、工

件转移装置、搬运机械手、质检输送装置均与电控装置电性连接,并由电控装置控制它们工作。

[0058] 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61上,若同步搬运装置1的下料工位62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62上存在工件;然后工件转移装置2夹取下料工位62上的工件且将工件转移到工件放置台20上,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;所述质检输送装置5的上料处回送有空托盘,搬运机械手根据空托盘的类型将对应型号的汽车曲轴夹取到空托盘上,然后载有工件的托盘输送到质检台上进行外观质量检验,并且根据合格品的型号进行分类缓存,等待搬运小车搬运至装车处。可见,本发明提供的汽车曲轴的质检系统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,搬运效率高,便于质检员高效检验,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。

[0059] 所述电控装置包括PLC控制器、以及相关控制电路。

[0060] 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。

[0061] 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61,第二弧形链条段1344更靠近下料工位62。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61(即位于最上游的那个承载座15的位置)和下料工位62(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62上的工件8不需要被移载,下料工位62上设有承载座15,托持部14将工件8搬运到该承载座15上;若下料工位62上的工件需要被移载,则下料工位62不会设有承载座15,托持部14将工件搬运到工件移载装置3的搬运盘34上实现移载。上料工位61和下料工位62之间设有若干个缓存工位64,缓存工位64(即上料工位61与下料工位62之间承载座15的位置)。

[0062] 工作时,见图3、4所示,吊装设备将汽车曲轴放置到上料工位61中的承载座15上,此时下料工位62上没有工件8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1342移动,然后连接件136到达第一弧形链条段1342的底端后逐渐爬升至第一弧形链条段1342的顶端,位于最上游的托持部14朝着上料工位61上的汽车曲轴上升,当该托持部14与上料工位61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1342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64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64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。

[0063] 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61上的工件会搬运到下一个工位上,直至到下料工位62上有工件后停止搬运。当上料工位61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61和缓存工位上的工件同步运动,上料工位61中的工件会搬运到缓存工位64的承载座15上,而缓存工位64中的曲轴会搬运到下料工位62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61和缓存工位64上工件进行同步输送,搬运过程顺畅、平稳;放置在上料工位61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62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64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。

[0064] 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上的第一支板171、竖直设置在第一支板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。

[0065] 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。

[0066] 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61,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62,所述第一机架11上设有用于检测所述上料工位61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62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61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62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。

[0067] 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。

[0068] 在一种实施方式中,见图1、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载装置3,所述工件移载装置3用于将其中一个同步搬运装置1下料工位62上的工件搬运到另一个同步搬运装置1的下料工位62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62上的工件进行转移,使得工件移载装置3只需对第二同步搬运装置1b下料工位62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。

[0069] 在一种实施方式中,见图1、9所示,两个所述同步搬运装置1之间设有过道7,所述工件移载装置3包括跨越过道7的第二机架31、设置在第二机架31顶部且沿第二机架31长度方向延伸的第一导轨32、可滑动地设置在第一导轨32上的移载架33、设置在移载架33上的搬运盘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62上均没有设置承载座15,搬运架12上的托持部14将工件搬运到搬运盘34上。

[0070] 当第一搬运装置1a将工件搬运到所述搬运盘34上时,工件转移装置2就能直接转移,该状态下的搬运盘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上的搬运盘34移动到第二搬运装置1b的下料工位62处,电控装置控制第一电机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,使搬运盘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。

[0071] 此处,为了确保移栽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,通过减低移栽架33的移动速度,降低移栽架33在移动时的动量。

[0072] 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。

[0073] 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的顶部开设有第一V形定位槽143。所述第一托板141的第一V形定位槽143用于对曲轴的连杆曲颈进行径向定位。

[0074] 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上设有第二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,汽车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,防止汽车曲轴左右晃动。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。

[0075] 在一种实施例中,见图10、11所示,所述工件转移装置2包括第一底架21、可转动地设置在第一底架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包括第一安装板27、设置在第一安装板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63,机械手上料工位71、后备作业上料工位72组成的三工位,机械手上料工位71和后备作业上料工位72均对应设置一个工件放置台20,机械手上料工位71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72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63、机械手上料工位71、后备作业上料工位72周向排布设置,机械手上料工位71和转移上料点63周向夹角为90度,机械手上料工位71和后备作业上料工位72周向夹角也为90度。

[0076] 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61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61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61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。

[0077] 在一种实施例中,见图11所示,所述夹紧机构28包括固定设置在第一安装板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。

[0078] 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包括竖直设置在第一安装板27上的套筒291、开设在第一安装板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。抓手26抓件时,压板294的卡口296对准曲轴上相应的轴颈,压板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。

[0079] 进一步的,见图11所示,所述第一安装板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。

[0080] 本实施例中,见图11-图13所示,所述第一安装板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分别与电控装置电性连接,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),则反馈信号至电控装置控制所述夹紧机构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,电控装置就会认为曲

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。

[0081] 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抓手26一样的抓手,因此该抓手能够根据第五检测器的检测原理识别工件的型号,该抓手将检测信息反馈电控装置上,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。

[0082] 本实施例中,所述工件存放架42主要设置有两种,一种工件存放架用于存放2.0L发动机的曲轴,另一种工件存放架用于存放2.5L发动机的曲轴。

[0083] 在本实施例中,见图14所示,所述质检输送装置5包括上料输送装置A、侧拉输送装置B、质检台C、升降输送装置D、第一移载输送装置E、缓存输送装置F、第二移载输送装置G、下料输送装置H;所述上料输送装置A用于对托盘进行型号和摆放姿势的识别并将载有工件的托盘向前输送;所述侧拉输送装置B用于导引托盘侧向拉动至质检台C;所述质检台C用于对工件进行合格检验;所述升降输送装置D用于将合格品和托盘进行配对识别,将载有合格品的托盘输送到第一移载输送装置E上;所述缓存输送装置F设置有两个或两个以上,这些缓存输送装置F并列设置,每个所述缓存输送装置F能够缓存多个合格品;所述第一移载输送装置E用于将载有合格品的托盘输送到对应的缓存输送装置实现分类缓存;所述第二移载输送装置G用于将缓存输送装置中载有合格品的托盘输送至下料输送装置H上;所述下料输送装置H用于将载有合格品的托盘输送到搬运小车上。所述上料输送装置A、侧拉输送装置B、质检台C、升降输送装置D、第一移载输送装置E、缓存输送装置F、第二移载输送装置G、下料输送装置H均与电控装置电性连接,并由电控装置控制它们工作。

[0084] 工作时,空托盘会输送到上料输送装置A上,上料输送装置A对空托盘进行感应并将感应信号反馈至电控装置,电控装置根据感应信号分析出托盘的类型和摆放姿势;若摆放姿势放反,电控装置发出提醒,使质检员重新将空托盘摆正。电控装置根据托盘的类型控制搬运机械手将对应型号的汽车曲轴成品搬运到空托盘上,然后载有工件的托盘输送到侧拉输送装置B上,质检员拉动载有工件的托盘到质检台上进行外观检验,若工件检验不合格,质检员将工件搬运至不合格品存放架上;若工件检测合格,载有合格品的托盘会被推送到升降输送装置D上,升降输送装置D对合格品和托盘进行配对识别,若托盘与合格品的型号相适配且托盘摆放姿势正确;升降输送装置D将载有合格品的托盘输送到第一移载输送装置E上;若托盘和合格品配对错误,质检员将托盘和合格品重新配对;所述第一移载输送装置E根据合格品的类型将载有合格品的托盘输送到对应的缓存输送装置F中实现分类缓存;当搬运小车请求搬运某种型号的合格品时,第二移载输送装置G会移动到对应的缓存输送装置F接走合格品,然后合格品输送到下料输送装置H上等待搬运,下料输送装置H再将合格品输送到搬运小车,最后由搬运小车将汽车曲轴搬运至装车处。因此,本发明提供的汽车曲轴的质检输送装置的自动化程度高,便于质检员对每个汽车曲轴进行外观质量检测,减少质检员的劳动力强度,避免次品流入市场;而且各装置的合理设置实现两个类型或两个类型以上的汽车曲轴混合检测和合格品的分类缓存,提高质量输送装置的检验适用性和灵

活性。

[0085] 本实施例中,见图15所示,所述上料输送装置A包括第三机架A1、设置在第三机架A1上的第一辊道输送机构A2、以及设置在第一辊道输送机构A2上的第一感应组件A3和第一阻挡机构A4;每种托盘J上设有设置在预定位置上的识别模块K,所述第一感应组件A3用于感应托盘上识别模块的设置位置,并将感应信号反馈至电控装置;所述第一阻挡机构A4用于阻挡托盘向前输送。由于不同类型的汽车曲轴的轴长不同,所以不同类型的汽车曲轴需要专用的托盘进行承载;所述第一辊道输送机构A2将空托盘向前输送至第一检测工位A5上(即第一感应组件A3能够正常对托盘进行检测的位置)上,第一阻挡机构A4阻挡托盘继续向前输送,保证托盘位于第一检测工位A5上;托盘上的识别模块会使第一感应组件A3的部分感应器产生感应信号,另一部分感应器则不能产生感应信号,此时电控装置会获取第一感应组件A3的感应信号,电控装置经过分析后得到托盘识别结果。假设有N种托盘,每种托盘上的识别模块的设置位置的不同的,就会对应会出现N种检测结果,N种检测结果各不相同;另外托盘会出现摆放姿势正确或摆放姿势相反的情况,所以增加放反的检测结果总共会出现2N种检测结果,这2N种检测结果也是各不相同的。因此,由于每个托盘识别结果是唯一的,所以电控装置不仅可以根据托盘识别结果判定托盘的类型,还可以检测该托盘是否放反。

[0086] 工作时,第一辊道输送机构A2将空托盘输送至第一检测工位A5上,第一阻挡机构A4阻止空托盘进行向前移动;此时第一感应组件A3对空托盘进行感应并将感应信号反馈到电控装置,当电控装置确定托盘的类型且摆放姿势正确时,电控装置会控制搬运机械手将相应类型的汽车曲轴成品夹取到第一检测工位A5的托盘上,然后第一阻挡机构A4解除阻挡,第一辊道输送机构A2使载有工件的托盘向前输送;当电控装置确定托盘放反后,该电控装置会发出警告信号,通知质检员重新将托盘放正,保证工件能够正确地放置在托盘上,以便汽车曲轴成品能够顺利配合质检台进行质量检验。

[0087] 本实施例中,本发明提供的质检输送装置设计用于对两个类型的工件进行质检,如2.0L发动机的曲轴和2.5L发动机的曲轴,见图18-19所示,所述托盘J包括第一托盘J5和第二托盘J6,第一托盘J5上设有第一识别模块K1和第一承载座J51,第二托盘J6上设有第二识别模块K2和第二承载座J61;所述第一承载座J51用于承载第一工件L1,所述第二承载座J61用于承载第二工件L2;所述第一感应组件A3包括第一感应器A31、第二感应器A32以及第三感应器A33。为了便于说明,2.0L发动机的曲轴为第一工件L1,其由第一托盘J5进行承载;2.5L发动机的曲轴为第二工件L2,其由第二托盘J6进行承载。

[0088] 具体的,见图18所示,所述托盘J具有4个边角,这4个边角位置分别设为左前部J1、右前部J2、左后部J3、右后部J4;识别模块K会根据预定的设计方式选择性地设置在托盘部分边角上,以实现不同托盘类型的区分。所述第一感应器A31用于检测托盘的左前部J1上是否设有识别模块K;第二感应器A32用于检测托盘的右前部J2上是否设有识别模块K;所述第三感应器A33用于检测左后部J3和右后部J4中的任一部位上是否设有识别模块K。通过这样设置,托盘的结构合理且紧凑,避免识别模块和汽车曲轴发生干涉;而且检测方式简单且合理,传感器用量少,节省制造成本。

[0089] 在一种实施例中,所述第一识别模块K1为设置在第一托盘J5的左后部J3和右后部J4上的识别凸块,所述第二识别模块K2为设置在第二托盘J6的右后部J4和右前部J2上的识

别凸块,见图19和图20所示。托盘经过感应器检测后会得到以下4种检测结果:(1)第一托盘J5摆放姿势正确:第三感应器A33能感应识别凸块(即第三感应器A33有感应信号输出至电控装置),第一感应器A31和第二感应器A32不能感应识别凸块(即第一感应器A31和第二感应器A32无感应信号输出至电控装置),见图21所示;(2)第一托盘J5摆放姿势放反:第一感应器A31和第二感应器A32能感应识别凸块,第三感应器A33不能感应识别凸块,见图22所示;(3)第二托盘J6摆放姿势正确:第二感应器A32和第三感应器A33能感应识别凸块,第一感应器A31不能感应识别凸块,见图23所示;(4)第二托盘J6摆放姿势放反:第一感应器A31和第三感应器A33能感应识别凸块,第二感应器A32不能感应识别凸块,见图24所示。

[0090] 在本实施例中,采用了上述的托盘识别逻辑对托盘进行设置,基于该实施例的托盘识别方法为托盘上的识别模块会使部分感应器发生感应,各个感应器将感应信号反馈至电控装置;

[0091] 若第三感应器A33能感应识别凸块,第一感应器A31和第二感应器A32不能感应识别凸块,则电控装置判定该第一检测工位上的空托盘为摆放姿势正确的第一托盘J5;机械手将2.0L发动机的汽车曲轴成品夹取到第一托盘J5上。

[0092] 若第一感应器A31和第二感应器A32能感应识别凸块,第三感应器A33不能感应识别凸块,则电控装置判定则第一检测工位上的空托盘为摆放姿势放反的第一托盘J5;该电控装置会发出警告信号,通知操作员及时取走托盘或重新将托盘放正。

[0093] 若第二感应器A32和第三感应器A33能感应识别凸块,第一感应器A31不能感应识别凸块,则电控装置判定第一检测工位上的空托盘为放姿势正确的第二托盘J6;机械手将2.5L发动机的曲轴夹取到第二托盘J6上。

[0094] 若第一感应器A31和第三感应器A33能感应识别凸块,第二感应器A32不能感应识别凸块,则电控装置判定第一检测工位上的空托盘为放姿势放反的第二托盘J6。该电控装置会发出警告信号,通知操作员及时取走托盘或重新将托盘放正。

[0095] 在一种实施方式中,所述第一感应器A31、第二感应器A32、以及第三感应器A33均为对射式光电传感器,对射式光电传感器包括发射器和接收器,所述第三感应器A33发出的检测光线与导辊A22的延伸方向平行,为了使检测结果更加准确,防止其他部件干涉,所述第一感应器A31和第二感应器A32发出的检测光线交叉设置,但检测光线不相交。通过这样设置,各组感应器的工作互不干涉,各感应器通过传感器支架设置在第一辊道输送机构上,整体结构相对紧凑。

[0096] 所述上料输送装置A与质检台C之间通过侧拉输送装置B衔接,见图14所示;所述侧拉输送装置B包括第四机架B1、设置在第四机架B1上的第二辊道输送机构B2、设置在第二辊道输送机构上的挡边B3、滚轮组B5以及控制滚轮组升降的升降机构(图中不可见),所述滚轮组B5朝质检台C所在方向延伸。所述升降机构包括连接所有滚轮组的连接板,以及竖直设置的第六气缸,第六气缸固定设置在第四机架B1上,第六气缸的活塞杆端与连接板连接。

[0097] 工作时,第二辊道输送机构B2接收第一辊道输送机构A2上的工件并将载有工件的托盘向前输送,挡边B3阻挡托盘继续向前输送,升降机构驱动滚轮组B5上升,使滚轮组B5的输送平面高于第二辊道输送机构B2的输送平面,从而使滚轮组B5支撑托盘,然后质检员人工拉动托盘到质检台C上。由于托盘底部与滚轮组之间为滚动摩擦,摩擦力小,质检员花费极少力气就能把载有工件的托盘拉到质检台C上,大大减少质检员的劳动强度。



[0098] 在一种实施例中,见图25、26所示,所述质检台C包括第五机架C1、设置在第五机架C1上的运输面板C2和底板C10、设置在底板C10上的第一举升机构C3,所述运输面板位于底板的上方,所述第一举升机构C3包括第二安装板C31,设置在第二安装板上的举升臂C32,以及用于驱动第二安装板C31相对底板C10垂直移动的第一气缸C33,所述举升臂C32用于举起放置在运输面板C2上的工件,所述举升臂C32包括固定设置在第二安装板上的支臂C4和设置在支臂自由端上的定位结构C5。

[0099] 托盘上还设有拉手J0,质检员拉动托盘上的拉手J0,从侧拉输送装置B滑移到预设于运输面板的质检工位C6上,然后第一气缸C33驱动第二安装板C31和举升臂C32上升,先使得两个举升臂C32上的定位结构C5分别对汽车曲轴的前端轴和后端轴进行承接,继而第二安装板C31和举升臂C32继续上升,使汽车曲轴脱离托盘J的承载,此时汽车曲轴位于托盘J的正上方。质检员能够对汽车曲轴进行任意角度的翻转,以便质检员查看汽车曲轴成品各个部位,判断是否出现质量缺陷;没有质量缺陷的汽车曲轴成品视为合格品,第一气缸C33驱动第二安装板C31和举升臂C32下降复位,使得汽车曲轴重新放置在托盘J上,然后质检员将该托盘J和汽车曲轴一起推移到升降输送装置D上。而出现质检缺陷的汽车曲轴成品视为不合格品,第一气缸C33驱动第二安装板C31和举升臂C32下降复位,使得汽车曲轴重新放置在托盘J上,然后质检员将该托盘J和汽车曲轴滑移至不合格品放置架上。与现有的质检台相比,本发明提供的质检台自动化程度高,质检台很好地与其他输送设备进行衔接,不需要质检员花费较大劳动力进行上下料搬运工作,大大减少了质检员的劳动强度,提高检测效率。

[0100] 具体地,见图25、26所示,所述定位结构C5包括两个固定设置在支臂C4侧面上的定位轮C51,两个定位轮C51之间形成V形承接工位C52。质检时汽车曲轴的端轴会卡入V形承接工位C52中,通过转动汽车曲轴即可对工件进行全方位的外观质量检查,便于质检工作的顺利进行。与现有的半包裹式的定位机构(即一个具有U型滑槽的定位块,端轴卡入U型滑槽中)相比,具有以下优点:1.两个定位轮C51与端轴接触为线接触,与U型滑槽与端轴接触的面接触的方式相比,接触面积更小,质检员施加较小的力气就可以将汽车曲轴转动;2.当定位轮C51的轮面具有导引作用,如果工件不是正对V形承接工位时定位轮的轮面引导汽车曲轴的端轴滑入V形承接工位的中部,大大提高定位结构与工件的适配性。

[0101] 为了使质检台能够兼容检测两种类型的汽车曲轴,所述第二安装板C31上设置有驱动举升臂横向移动的位置调整装置C7,在本实施例中,仅对用于举升汽车曲轴后端轴的举升臂设置位置调整装置C7,而举升汽车曲轴前端轴的举升臂则固定设置在第二安装板C31上,不能相对第二安装板C31进行横向移动,从而根据所需检验汽车曲轴的轴长,调整两个举升臂C32之间的距离,保证举升臂C32能够举起汽车曲轴。

[0102] 具体地,见图25所示,所述位置调整装置C7包括第二导轨C71、滑块C72、以及第二气缸C73,所述第二导轨C71沿工件轴长方向延伸,所述支臂C4的底部通过滑块C72与第二导轨C71滑动连接,所述第二气缸C73用于驱动支臂C4和滑块C72移动,从而使两个举升臂C32相互靠近或远离。电控装置根据上料输送装置A的托盘类型识别结果,控制第二气缸C73的输出端伸出或复位。

[0103] 在一种实施方式中,见图25所示,所述运输面板C2的上表面设置有多组万向滚珠C21和定位滚珠C22,多个定位滚珠C22围成质检工位C6,托盘J的底面抵压在万向滚珠C21上,摩擦小,质检员可以方便地将载有汽车曲轴成品的托盘拉到质检工位C6上,待质检完毕



后将托盘平推至升降输送装置D上或不合格品放置架。

[0104] 优选地,见图25所示,所述第二安装板C31上设有用于检测工件质检完毕后是否转正到位的到位感应器C8,所述到位感应器C8优选为接近开关;所述到位感应器C8发出的检测光线竖直朝上,由于检查光线不能直接观察得到,所以用虚线表示;该检测光线用于感应曲拐上的连接轴C9。若到位感应器C8能够感应到连接轴C9,则质检完毕后工件放正;若到位感应器C8不能感应到连接轴C9,则工件属于没放正。通过这样设置,确保汽车曲轴经过翻转检测过后,回落到托盘的位置准确,使汽车曲轴再次得到托盘的有效定位和支撑。为了适应感应两种型号的汽车曲轴,所述到位感应器C8对应设置有两个。

[0105] 优选地,见图26所示,所述第五机架C1上设有需要双手控制的举升控制按键C01,下降控制按键C02。所述举升控制按键C01与下降控制按键C02均与质检线上的电控装置电性连接,当需要启动工件举升动作时,需要双手同时按压对应的举升控制按键C01才会启动,避免操作员发生夹手意外。同理,当需要启动工件下降动作时,需要双手同时按压对应的下降控制按键C02才会启动。

[0106] 在一种实施方式中,见图27所示,所述升降输送装置D包括升降架D1、第二底架D2、设置在第二底架D2上的第二举升机构D3、设置在升降架D1上的第三辊道输送机构D4,所述第二举升机构D3用于驱动升降架D1相对第二底架D2竖直移动;所述第三辊道输送机构D4上设有升降止推机构D5,所述第三辊道输送机构D4上设置有第二感应组件D6和第三感应组件D7,第二感应组件D6用于感应托盘上识别模块的设置位置并将感应信号反馈至电控装置,所述第三感应组件D7用于识别工件的类型并将感应信号反馈至电控装置;升降止推机构D5用于阻止托盘向前输送。此处,第三辊道输送机构D4上的检测工位设为第二检测工位D8(即第二感应组件D6和第三感应组件D7能够正常对托盘和工件进行检测的位置)。

[0107] 在一种实施例中,所述第二举升机构D3包括竖直朝上设置的第四气缸D31,所述第四气缸的缸体与第二底架D2固定连接,第四气缸D31的活塞杆端部通过连接板D32与升降架D1连接。

[0108] 工作时,第二举升机构D3驱动将升降架D1和第三辊道输送机构D4下降,使第三辊道输送机构D4的输送平面和质检台C的承载面的高度一致,质检员将载有合格件的托盘推送到第三辊道输送机构D4的第二检测工位D8上(即第二感应组件D6、第三感应组件D7能够正常对托盘和工件进行检测的位置)上,识别模块会使第二感应组件D6的部分感应器产生感应信号,另一部分感应器则不能产生感应信号,此时电控装置会获取第二感应组件D6的感应信号,电控装置经过分析后得到托盘识别结果。同样地,工件会使第三感应组件D7的部分感应器产生感应信号,另一部分感应器则不能产生感应信号,此时电控装置会获取第三感应组件D7的感应信号;电控装置经过分析后得到工件检测结果,从工件检测结果中可以获知工件的型号。电控装置继续判定托盘和工件是否配对正确,将托盘识别结果与工件检测结果作比对:(1)若托盘摆放姿势正确且托盘与工件的类型适配,则托盘和工件视为配对正确;(2)若托盘摆放姿势正确,但托盘与工件的类型不适配,则托盘和工件视为配对不正确;(3)若托盘摆放姿势放反,无论托盘与工件的类型适配与否,则托盘和工件视为配对不正确。当托盘和工件配对不正确时,质检员将载有合格品的托盘拉回质检台,根据配对结果将托盘摆放姿势放正或更换与工件型号配对正确的托盘。当托盘和工件配对正确时,第二举升机构D3驱动将升降架D1和第三辊道输送机构D4上升,使第三辊道输送机构D4的输送平

面与第一移栽输送装置E的移栽上辊道输送机构输送平面高度一致,然后第三辊道输送机构D4将载有合格品的托盘输送到第一移栽输送装置E上,最后电控装置会根据托盘识别结果或工件识别结果将进行分类缓存。

[0109] 不合格的工件检修完成后会变为合格件,这些合格件会放置在托盘上,然后按照上述工作流程执行,将载有合格件的托盘输送至升降输送装置D上进行识别对比,如果托盘和工件配对正确,则电控装置控制升降输送装置D将载有合格品的托盘输送到缓存输送装置F上进行分类缓存。

[0110] 可见,升降输送装置D能够通过第二感应组件D6和第三感应组件D7分别对托盘和工件上进行识别,一方面智能化地判断托盘和工件是否匹配,及时纠正匹配错误,避免在装车时造成工件与车型匹配错误的情况发生,另一方面托盘识别结果或工件识别结果也为第一移栽输送装置E提供分类依据,自动化程度高。还有,升降输送装置D通过设置第二举升机构D3,使得质检台C和第一移栽输送装置E的移栽上辊道输送机构在高度上进行衔接,灵活性强。

[0111] 在本实施例中,采用了上述的托盘识别逻辑对托盘进行设置,所述第二感应组件D6包括第四感应器D61、第五感应器D62、第六感应器D63;所述第四感应器D61用于检测托盘的右后部J4上是否设有识别模块;第五感应器D62用于检测托盘的左后部J3上是否设有识别模块;所述第六感应器D63用于检测托盘的左前部J1和右前部J2中的任一部位上是否设有识别模块。所述第四感应器D61、第五感应器D62、以及第六感应器D63均为对射式光电传感器,对射式光电传感器包括发射器和接收器,所述第六感应器D63发出的检测光线与导轨的延伸方向平行,为了使检测结果更加准确,防止其他部件干涉,所述第四感应器D61和第五感应器D62发出的检测光线交叉设置,但检测光线不相交。

[0112] 此处,第一感应组件A3和第二感应组件D6的感应原理相同,所以托盘经过第二感应组件D6感应后会得到以下4种检测结果:(1)第一托盘摆放姿势正确:第四感应器D61和第五感应器D62能感应识别凸块,第六感应器D63不能感应识别凸块,见图28所示;(2)第一托盘J5摆放姿势放反:第六感应器D63能感应识别凸块,第四感应器D61和第五感应器D62不能感应识别凸块,见图29所示;(3)第二托盘摆放姿势正确:第四感应器和第六感应器D63能感应识别凸块,第五感应器D62不能感应识别凸块,见图30所示;(4)第二托盘摆放姿势放反:第五感应器D62和第六感应器D63能感应识别凸块,第四感应器D61不能感应识别凸块,见图31所示。

[0113] 具体的,见图19、20,所述第三感应组件D7包括第七感应器D71和第八感应器D72,第一工件L1上设有区别于第二工件L2的第一区别特征L3,第二工件L2上设有区别于第一工件L1的第二区别特征L4;在具体实施方式下:第一工件L1为2.0L发动机的曲轴,第二工件L2为2.5L发动机的曲轴,第一区别特征L3在于两种曲轴长度不相等,2.0L发动机的曲轴长度短于2.5L发动机的曲轴长度,两者的曲柄设置位置在轴向上不相同;第二区别特征L4在于2.5L发动机曲轴上设有的齿盘,而2.0L发动机曲轴没有设置齿盘。所述第七感应器D71用于感应工件是否具有第一区别特征L3;所述第八感应器52用于感应工件是否具有第二区别特征L4。可以理解为,若工件为2.0L发动机的曲轴,则第七感应器D71能够感应2.0L发动机曲轴上的曲柄产生感应信号,第八感应器D72不能产生感应信号;若工件为2.5L发动机的曲轴,则第八感应器D72能够感应2.5L发动机曲轴上的齿盘产生感应信号,第七感应器D71不

能产生感应信号。

[0114] 在一种实施方式中,所述第七感应器D71、第八感应器D72、均为对射式光电传感器,对射式光电传感器包括发射器和接收器,所述第七感应器发出的检测光线竖直朝下,所述第七感应器D71,第七感应器D71的发射器安装在传感器支架上且位于第三辊道输送机构中部的上方,所述第七感应器D71的接收器安装在升降架D1上,第七感应器D71发出的检测光线不与导辊发生干涉。所述第八感应器D72发出的检测光线与导辊的延伸方向平行。

[0115] 一种基于升降输送装置的识别对比方法为托盘被输送到检测工位上,托盘上的识别模块使第二感应组件D6中的部分感应器发生感应,托盘上的工件使第三感应组件D7中的部分感应器发生感应,各个感应器均将感应信号反馈至电控装置,电控装置通过分析生成托盘识别结果和工件识别结果;电控装置对托盘识别结果和工件识别结果进行比对。

[0116] 若在托盘识别结果中托盘为摆放姿势正确的第一托盘J5,而在工件识别结果中工件为第一工件L1,则托盘和工件的配对正确;

[0117] 若在托盘识别结果中托盘为摆放姿势正确的第二托盘J6,而在工件识别结果中工件为第二工件L2,则托盘和工件的配对正确;

[0118] 若在托盘识别结果中托盘为摆放姿势正确的第一托盘J5,而在工件识别结果中工件为第二工件L2,则托盘和工件的配对不正确;

[0119] 若在托盘识别结果中托盘为摆放姿势正确的第二托盘J6,而在工件识别结果中工件为第一工件L1,则托盘和工件的配对不正确;

[0120] 若在托盘识别结果中托盘为摆放姿势放反的托盘,则托盘和工件配对不正确。

[0121] 当托盘和工件配对不正确时,质检员将载有合格品的托盘拉回质检台C,根据比对结果将托盘摆放姿势放正或更换与工件型号配对正确的托盘。当托盘和工件配对正确时,第二举升机构D3驱动将升降架D1和第三辊道输送机构D4上升,使第三辊道输送机构D4的输送平面与第一移载输送装置的上层的输送平面高度一致,然后第三辊道输送机构D4将载有合格品的托盘输送到第一移载输送装置E上,最后电控装置会根据托盘识别结果或工件识别结果将进行分类缓存。

[0122] 在一种实施方式中,见图14、32所示,所述第一移载输送装置E和第二移载输送装置G均包括底座E1,滑动设置在底座顶部的滑架E2、设置在滑架上的移载上辊道输送机构E3和移载下辊道输送机构E4,以及滑架驱动机构E5;所述移载上辊道输送机构E3位于移载下辊道输送机构E4的上方,所述第一移载输送装置的移载上辊道输送机构E3上设有用于阻挡托盘向前输送的第二阻挡机构E6,所述第二移载输送装置G的移载上辊道输送机构上E3设有用于阻挡托盘向前输送的第三阻挡机构G1;所述滑架驱动机构E5用于驱动滑架E2朝与工件运输方向垂直的方向水平移动。同样地,所述第一移载输送装置E的移载下辊道输送机构E4上设有用于阻挡托盘向前输送的第十阻挡机构,所述第二移载输送装置G的移载下辊道输送机构上E4设有用于阻挡托盘向前输送的第十一阻挡机构。

[0123] 此处,所述移载上辊道输送机构E3用于输送载有合格件的托盘,所述移载下辊道输送机构E4用于输送空托盘,通过这样设置,所述移载上辊道输送机构E3和移载下辊道输送机构E4具有双线输送能力即工件输送功能以及空托盘回送功能,节省空间,提高搬运效率;另一方面可根据生产需要,通过滑架驱动机构E5驱动滑架E2移动,使辊道上的工件移载到对应的缓存输送装置F的输入端或输出端,满足质检线的单一或混合型号质检需求。

[0124] 工作时,电控装置通过升降输送装置D分析得到托盘型号识别结果,然后该合格品输送至第一移栽输送装置E的移栽上辊道输送机构E3中,移栽上辊道输送机构E3上的第二阻挡机构E6阻挡载有合格品的托盘继续向前输送,然后控制系统控制滑架驱动机构E5将滑架E2移动到对应的缓存输送装置F的缓存上辊道输送机构E3,该第二阻挡机构E6解除阻挡使载有合格品的托盘输送到缓存输送装置F中进行缓存;当有运输小车来到下料输送装置H的输出端接走所需型号的合格品时,电控装置控制第二移栽输送装置G上的滑架驱动机构E5将滑架E2移动到对应的缓存输送装置F的缓存上辊道输送机构F2,载有合格品的托盘输送到第二移栽输送装置G的移栽上辊道输送机构E3上,然后该移栽上辊道输送机构E3上的第三阻挡机构G1阻挡载有合格品的托盘继续向前输送,然后电控装置控制滑架驱动机构E5将滑架E2移动到下料输送装置H的下料辊道输送机构的输入端,该第三阻挡机构G1解除阻挡使载有合格品的托盘输送到下料输送装置H中。

[0125] 在一种实施方式中,见图33-35所示,每个所述缓存输送装置F包括第六机架F1、设置在第六机架F1上的缓存上辊道输送机构F2、缓存下辊道输送机构F3,所述缓存上辊道输送机构F2位于缓存下辊道输送机构F3的上方,所述缓存上辊道输送机构F2上设有多个上缓存工位F4和多个对应检测每个上缓存工位F4是否存在工件的第六检测器F5,所述缓存下辊道输送机构F3上设有多个下缓存工位F6和多个对应检测每个下缓存工位F6是否存在工件的第七检测器F7,最靠近缓存上辊道输送机构输出端的上缓存工位为第一缓存工位F8,第一缓存工位F8的前后两侧分别设有第四阻挡机构F9和第五阻挡机构F10,第四阻挡机构F9用于阻挡第一缓存工位F8上的托盘向前输送,所述第五阻挡机构F10用于阻挡位于第一缓存工位F8后侧的上缓存工位上的托盘向前输送。同理,最靠近缓存下辊道输送机构输出端的下缓存工位为第二缓存工位,第二缓存工位的前后两侧分别设有第八阻挡机构和第九阻挡机构,第八阻挡机构用于阻挡第二缓存工位上的空托盘向前输送,所述第九阻挡机构用于阻挡位于第二缓存工位后侧的下缓存工位上的空托盘向前输送。

[0126] 本实施例中,本发明提供的质检输送装置设计用于对两个类型的汽车曲轴实现质检,所以所述缓存输送装置F并列设置有两个,每个所述缓存输送装置F对应缓存一个型号的工件,合格品通过第一移栽输送装置E搬运到对应的缓存输送装置F上实现分类缓存。当有搬运小车请求搬运合格品时,第四阻挡机构F9解除阻挡,第五阻挡机构F10保持阻挡;载有合格品的托盘继续向前输送,使得第一缓存工位F8上合格品输送到第二移栽输送机构G上,然后第四阻挡机构F9恢复阻挡,第五阻挡机构F10解除阻挡,上缓存工位F8上的工件向前移动。每个第六检测器F5对应一个上缓存工位F8,第六检测器F5可以实时检测所有上缓存工位F8中合格品的存在数量,使电控装置规划合格品搬运的方案和效率。

[0127] 在一种实施方式中,见图36所示,所述下料输送装置H包括第七机架H1、设置在第七机架H1上的下料辊道输送机构H2和托盘回送辊道输送机构H3;所述下料辊道输送机构H2位于托盘回送辊道输送机构H3的上方,所述下料辊道输送机构H2的输出端上设置有用于阻挡托盘向前输送的第六阻挡机构H4。所述下料输送装置上设有用于检测工件是否到位的第八检测器H5。

[0128] 下料辊道输送机构H2上的第六阻挡机构H4阻挡载有合格品的托盘继续向前输送,第八检测器H5将检测信息反馈至电控装置;当有搬运小车搬运该合格品时,第六阻挡机构H4解除阻挡,搬运小车将托盘和曲轴一起搬运到装车处。

[0129] 在一种实施方式中,所述托盘回送辊道输送机构上设置有第四感应组件和第七阻挡机构(图中不可见);第四感应组件用于感应空托盘上识别模块的设置位置并将感应信号反馈至电控装置;所述第七阻挡机构用于阻挡托盘向前输送。第四感应组件能够对空托盘的型号和摆放姿势进行识别,从而可以依据空托盘的种类通过第二移栽输送装置输送到对应的缓存输送装置上,由于所述第四感应组件和第一感应组件的检验原理相同,此处不再赘述第四感应组件的检验原理。

[0130] 工作时,第六阻挡机构阻H4挡载有合格品的托盘继续向前输送,当有搬运小车搬运该合格品时,第六阻挡机构H4解除阻挡,搬运小车将托盘和曲轴一起搬运到装车处,而装车完成后产生的空托盘会由搬运小车送回托盘回送辊道输送机构上,第七阻挡机构阻挡空托盘继续向前输送,等待进一步的分类处理。可见,下料输送装置具有双线输送能力(两个相互独立的工件输送能力),结构紧凑,节省占地空间。

[0131] 装车完毕后产生空托盘,搬运小车将空托盘运回下料输送装置H的托盘回送辊道输送机构H3,托盘回送辊道输送机构H3对空托盘进行型号识别,从而使电控装置获知该空托盘的型号,该空托盘输送至第二移栽输送装置G的移栽下辊道输送机构E4中,移栽下辊道输送机构E4的第十一阻挡机构阻挡载空托盘继续向前输送,然后电控装置控制滑架驱动机构E5将滑架E2移动到对应的缓存输送装置F的缓存下辊道输送机构,该第十一阻挡机构解除阻挡使空托盘输送到缓存输送装置F中进行缓存。电控装置根据当前生产需求,选择适合型号的空托盘对上料输送装置A进行上料,电控装置控制第一移栽输送装置E上的滑架驱动机构E5将滑架E2移动到对应的缓存输送装置F的缓存下辊道输送机构F6的输出端,该缓存下辊道输送机构F6上的第十阻挡机构阻挡空托盘继续向前输送,然后电控装置控制滑架驱动机构E5将滑架E2移动到上料输送装置A的输入端,该第十阻挡机构解除阻挡使空托盘输送到上料输送装置A中,搬运机械手把与托盘对应型号的汽车曲轴夹取到空托盘上。可见,本发明提供的汽车曲轴的质检输送装置具有即工件输送功能以及空托盘回送功能,设计巧妙,节省空间,提高搬运效率。

[0132] 本实施例中,请参阅图34,所述第一阻挡机构A4、第二阻挡机构E6、第三阻挡机构G1、第四阻挡机构F9、第五阻挡机构F10、第六阻挡机构H4、第七阻挡机构、第八阻挡机构、第九阻挡机构、第十阻挡机构、第十一阻挡机构均包括第二支板F91、竖直朝上设置在第二支板F91上的驱动气缸F92和设置在驱动气缸F92活塞杆端部的挡板F93。阻挡时,驱动气缸F92驱动挡板F93向上伸出且高于辊道输送机构的承载面,从而阻挡托盘向前输送;解除阻挡时,驱动气缸F92驱动挡板F93复位,托盘继续向前运输。

[0133] 较佳的是,所述挡板F93的底面设置有两根导向杆F94、第二支板上固定设置有与导向杆位置相对应的滑套F95,两个导向杆F94分别可滑动地插设在滑套F95中。通过滑套F95和导向杆F94的导向作用,能够保证挡板F93的运动方向正确,还能够避免驱动气缸F92的活塞杆受剪切力,防止活塞杆因为剪切力而变形。

[0134] 本实施例中,请参阅图16,所述上料输送装置A、侧推装置B、第一移栽输送装置E、第二移栽输送装置G、缓存输送装置F、下料输送装置H上均设有止推机构P,所述止推机构P包括第三支板(图中不可见)、若干个设置止推器P1,所述止推器P1包括在第三支板上的支座P11,可转动地设置在支座P11上的止推块P12,所述支座上开设有限位槽P13,所述止推块P12通过销轴P14设置在限位槽P13中,所述销轴P14上设有扭簧P15,所述扭簧P15用于拉动

止推块P12使止推块P12抵压在支座P11上。

[0135] 当托盘向前输送时,托盘J克服扭簧弹力会推动止推块P12摆动,使托盘J的底面压住止推块P12,使托盘J顺利向前输送,当托盘J通过止推机构P后,扭簧P15对止推块P12施加的弹力拉动止推块,使止推块P12抵压在限位槽P13上,此时止推块P12处于竖直状态,即使托盘J向后推动止推块P12,止推块P12也会被支座P11限制转动,从而阻挡托盘继续向后移动,保证托盘只能单向运动。

[0136] 同理,所述升降止推机构D5包括设置在升降架D1上的第四支板、竖直朝上设置在第四支板上的第五气缸、设置在第五气缸活塞杆端部的连接块,以及分别设置在连接块两端的止推器P。

[0137] 本实施例中,请参阅图17,所述第一辊道输送机构A2、第二辊道输送机构B2、第三辊道输送机构D4、移栽上辊道输送机构E3、移栽下辊道输送机构E4、缓存上辊道输送机构F2、缓存下辊道输送机构F3、下料辊道输送机构H2、托盘回送辊道输送机构H3均为辊道输送机构,辊道输送机构包括两个安装座A21,多根设置在两个安装座之间的导辊A22,驱动电机A23,以及传动机构,所述驱动电机A23通过传动机构驱动这些导辊A22同步转动。

[0138] 在一种实施方式中,所述传动机构包括设置在驱动电机A23输出端上的扭力限制器A24,所述扭力限制器上设有摩擦链轮A25,每根所述导辊A22的端部设有主动链轮A26和从动链轮A27,所述摩擦链轮通过第一链条A28(图中只画出部分链条)与其中一根导辊上的主动链轮传动连接,这些导辊上的从动链轮通过第二链条A29传动连接。所述扭力限制器A24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、锁紧端盖,所述摩擦链轮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,使摩擦链轮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的扭力预设值的作用。人工作业时,操作员的手部存在卷入导辊间隙的危险,由于驱动电机的输出端通过扭力限制器与摩擦链轮连接,当导辊收到的外部力超过75N时,摩擦链轮和扭力限制器的传递转矩会瞬间增大并超过扭力限制器的预设的滑动转矩值,使得摩擦链轮与扭力限制器之间发生打滑,从而导辊立即停止运动,起到人工作业安全保护目的。

[0139] 优选地,见图17所示,两个所述安装座A21的内侧设置有导向条A61,所述导向条A61通过导向调节板A62与安装座A21固定连接。托盘在两个导向条之间移动,导向条A61引导托盘保持直线的移动轨迹,防止托盘跑偏影响汽车曲轴的放置精度。另外,还可以通过导向调节板A62的位置可以调整两个导向条A61之间的距离,更好地提高托盘的运动导向精度。

[0140] 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。

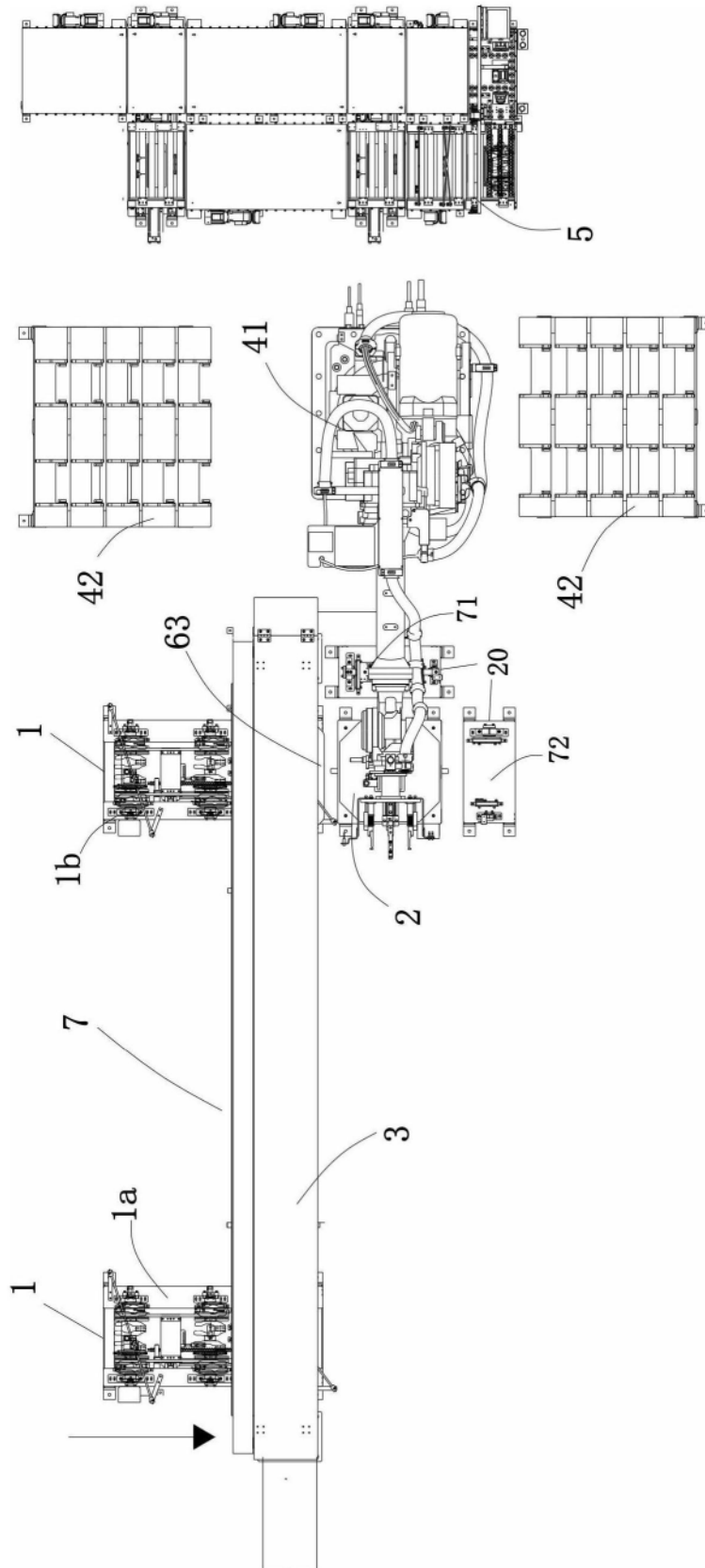


图1

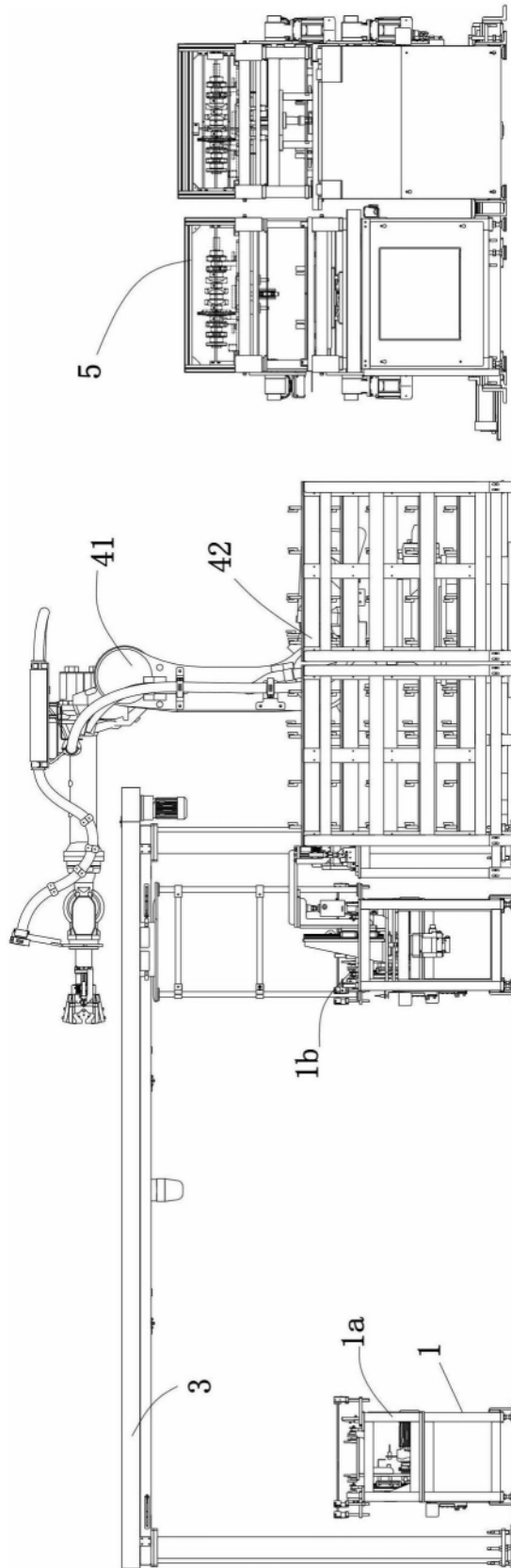


图2



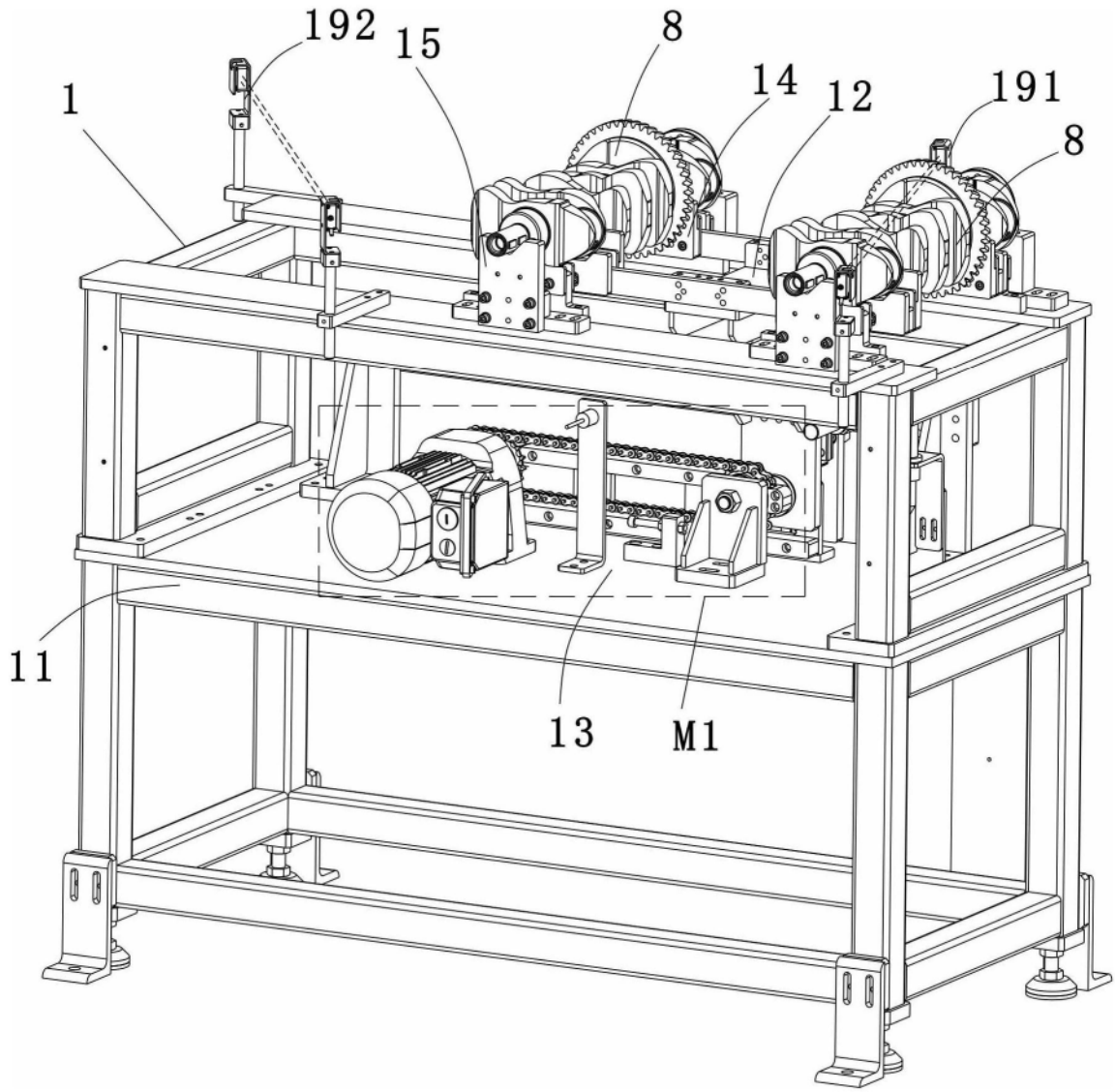


图3

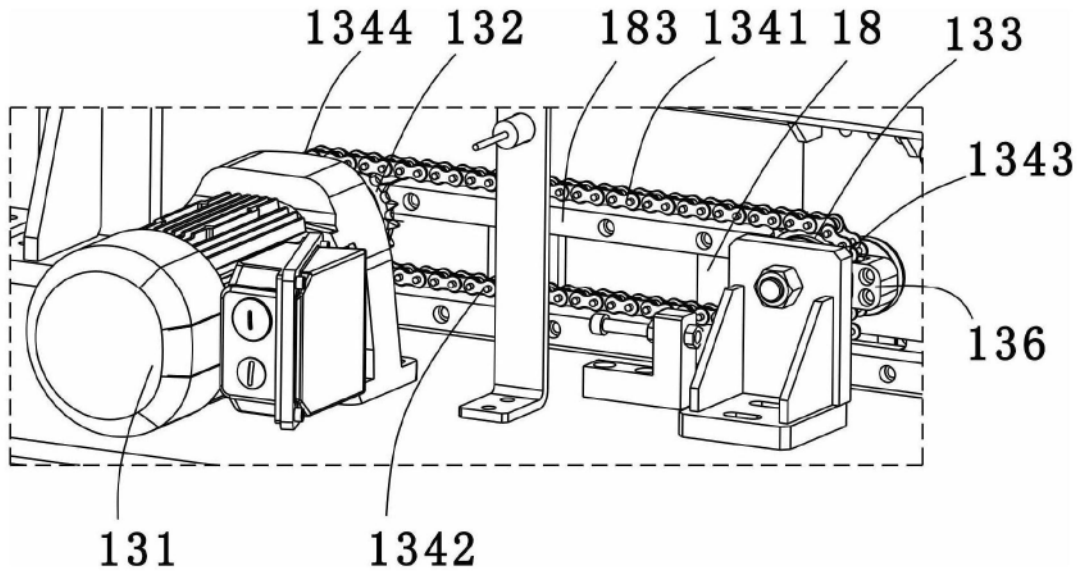


图4

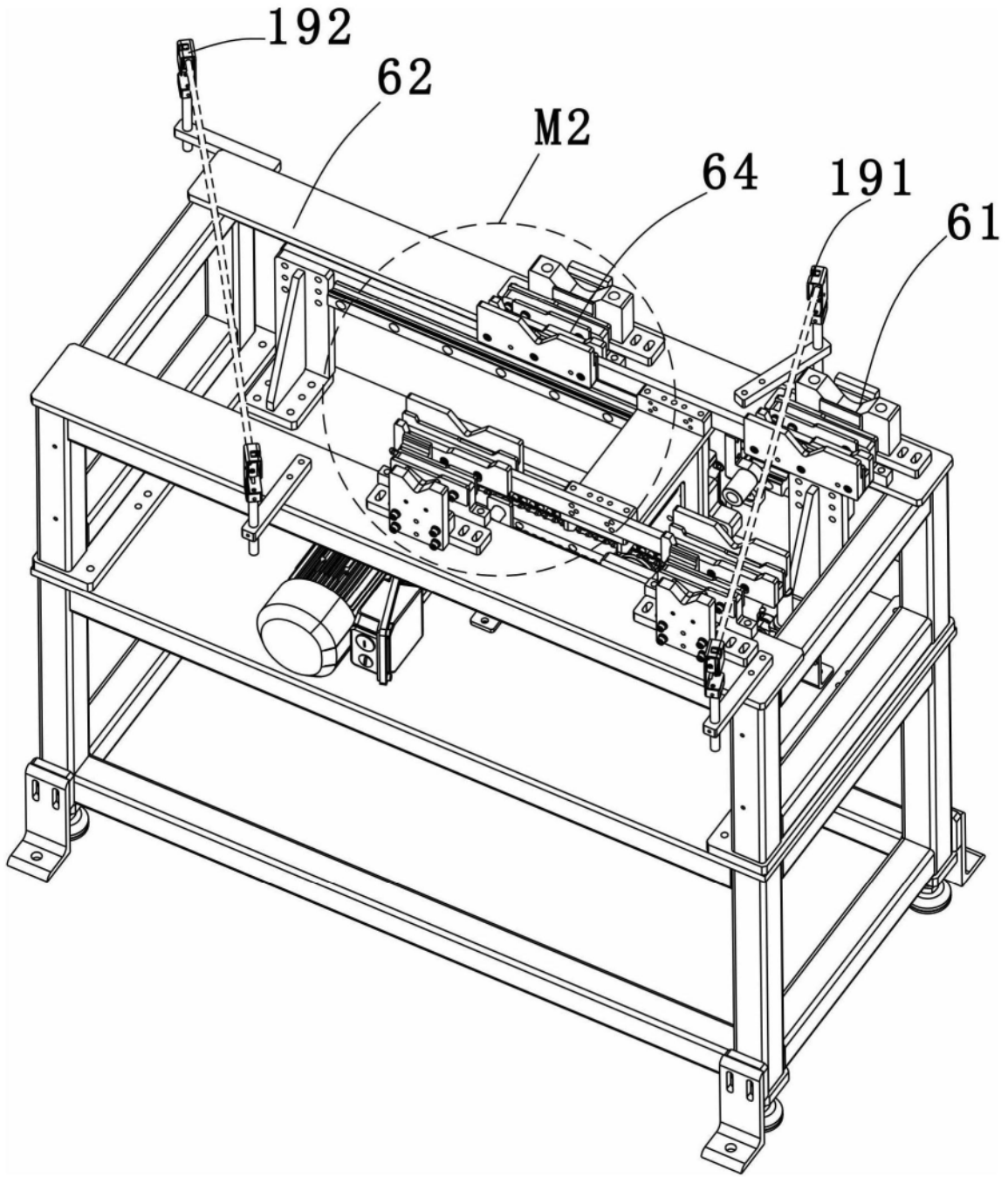


图5

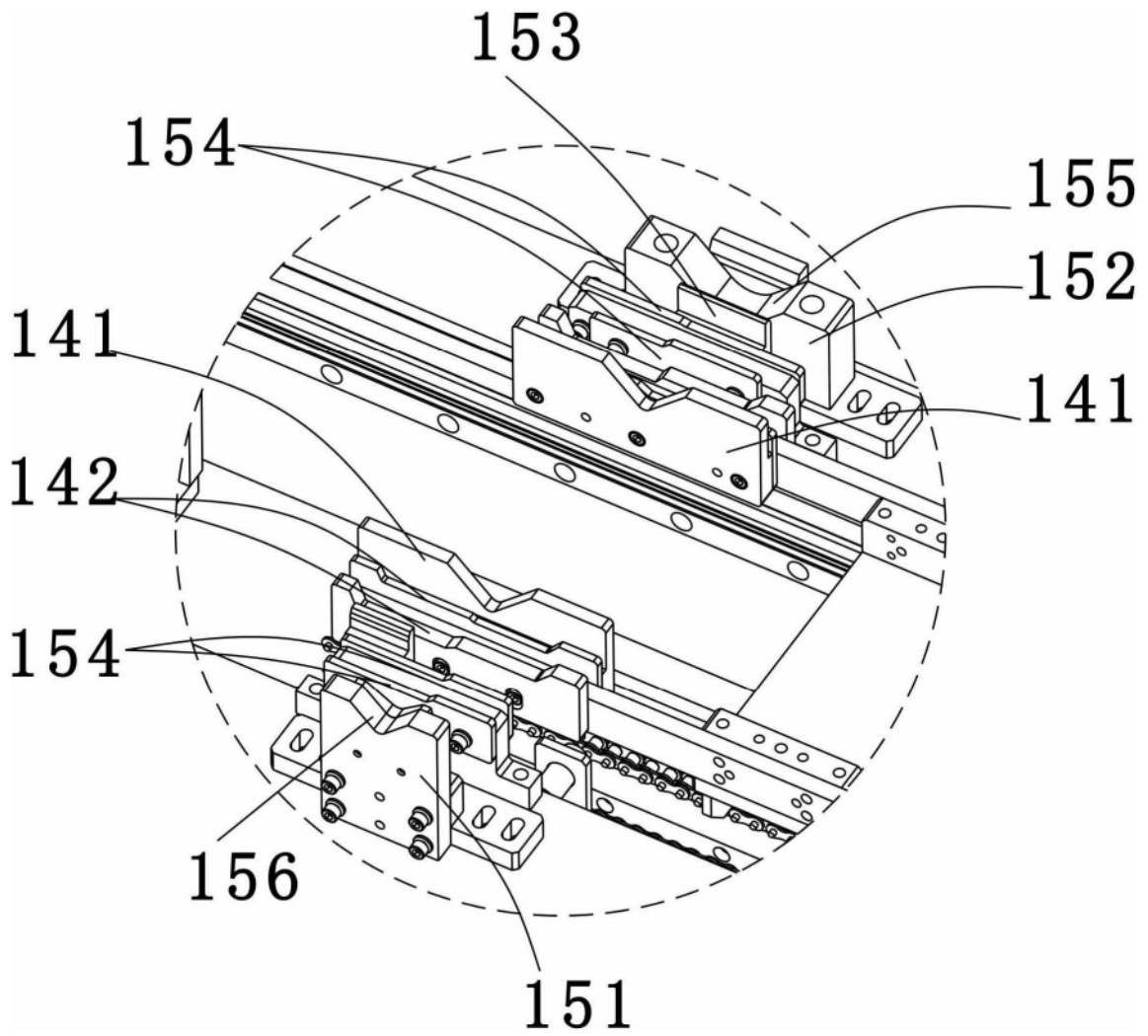


图6

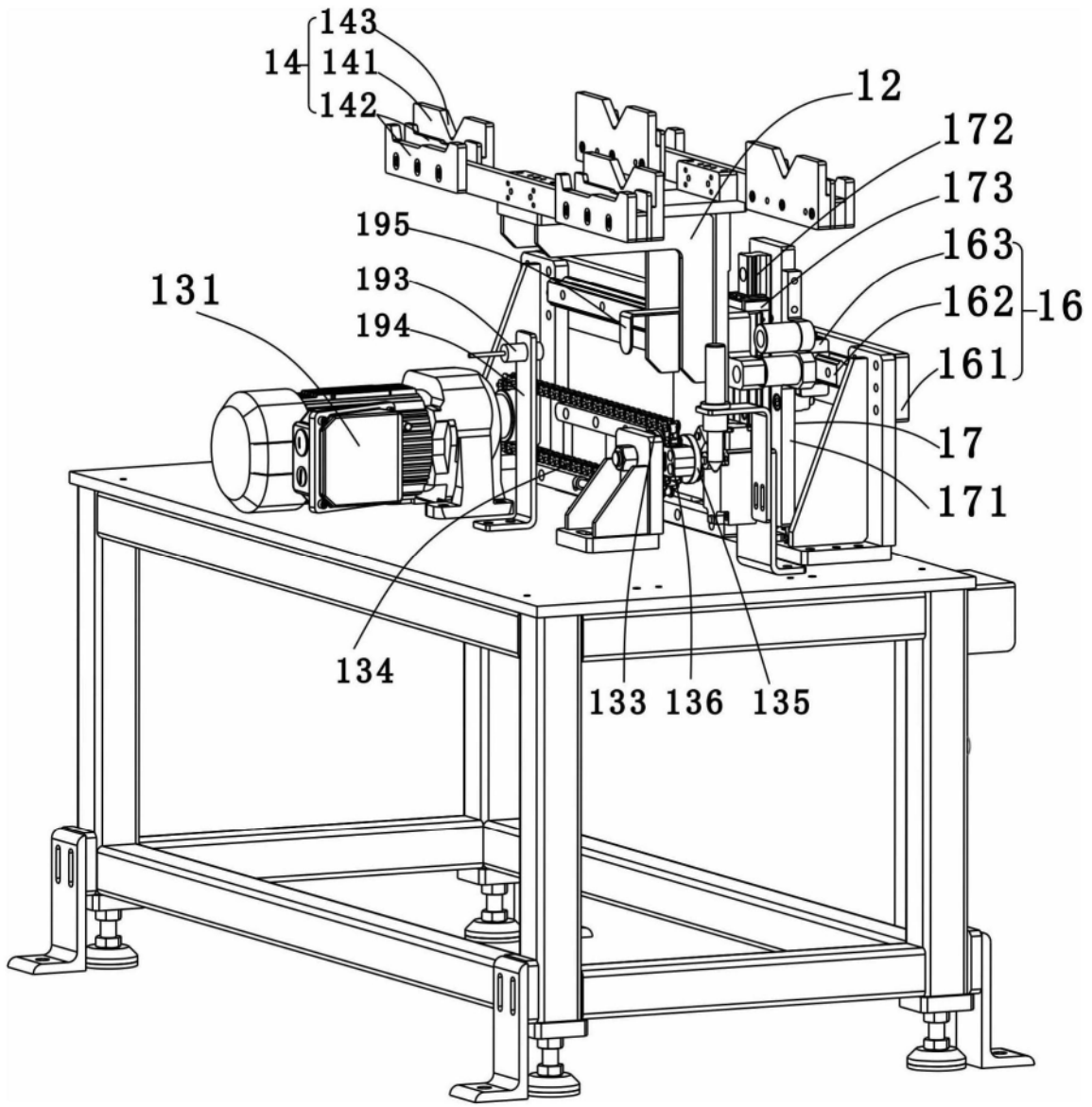


图7

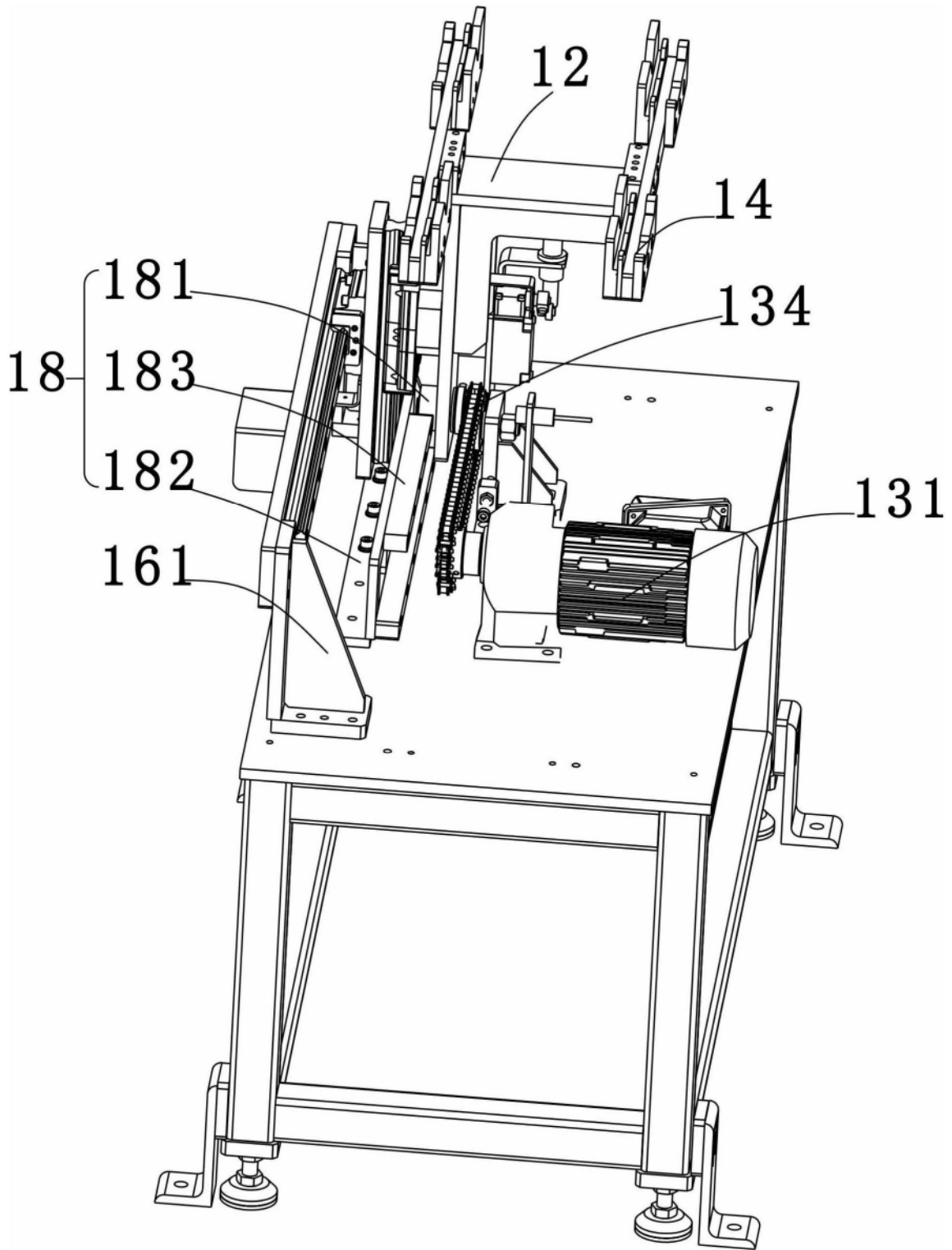


图8

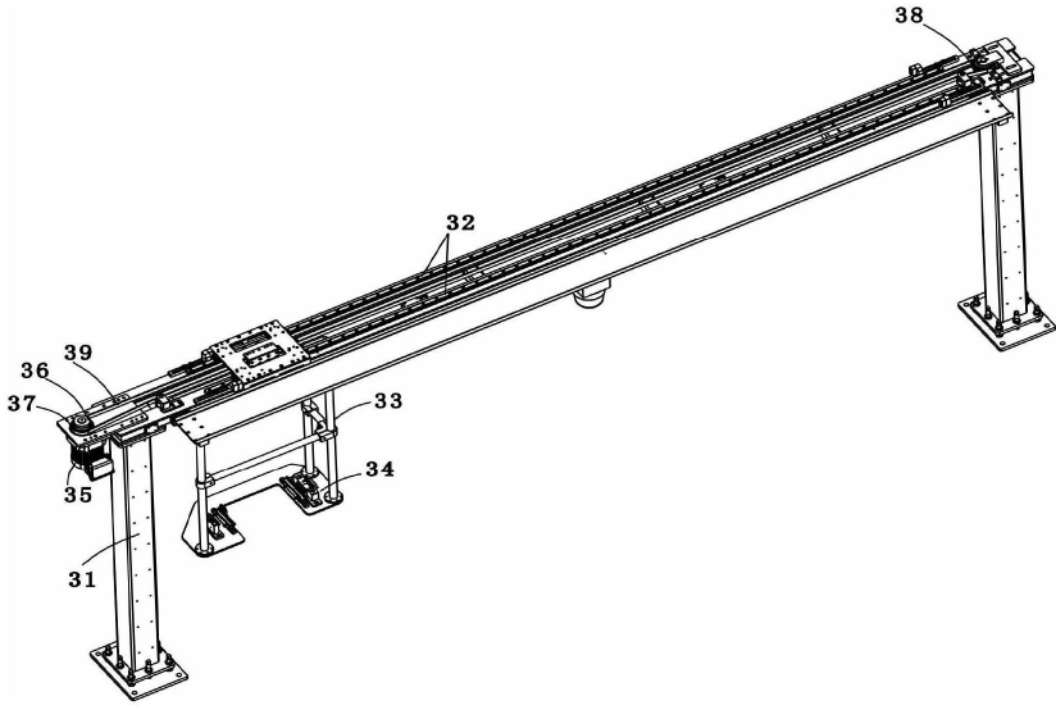


图9

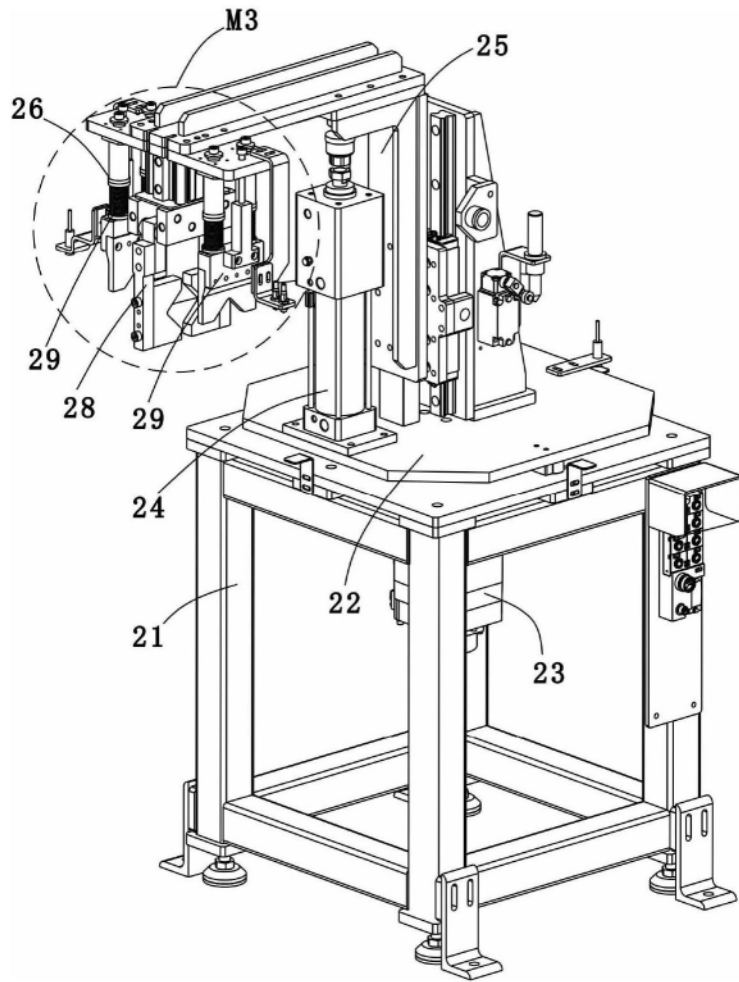


图10



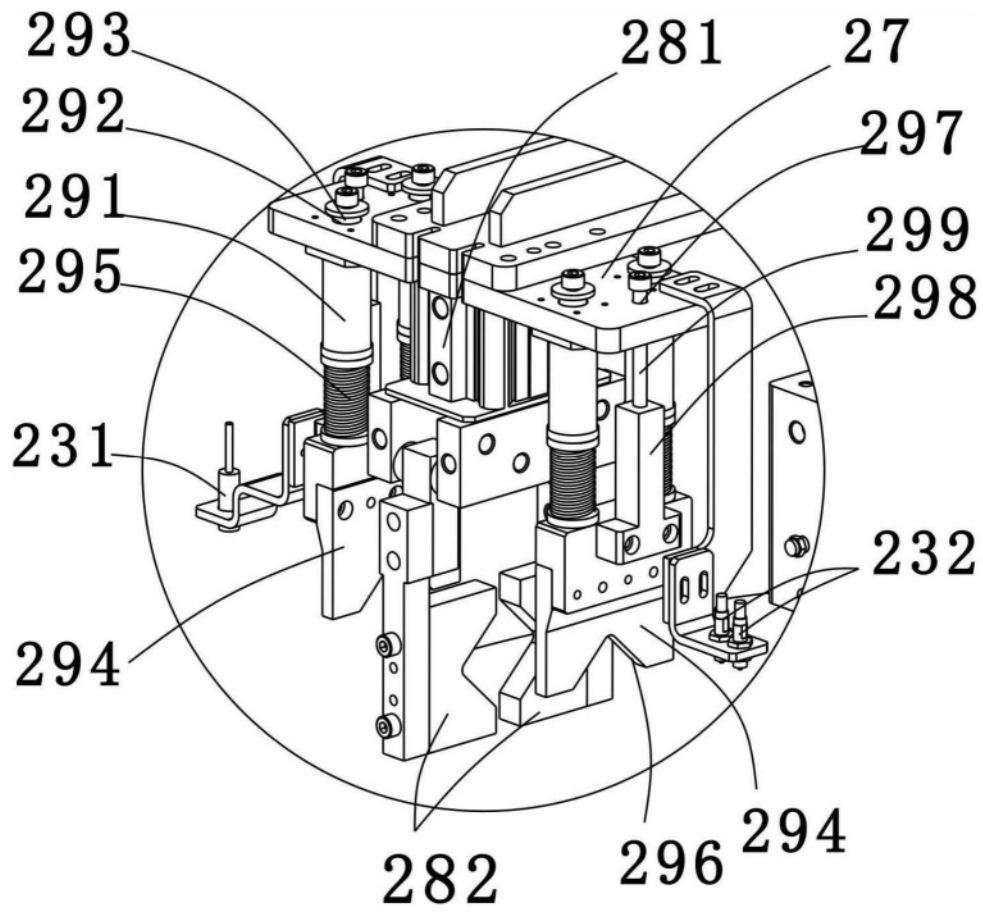


图11

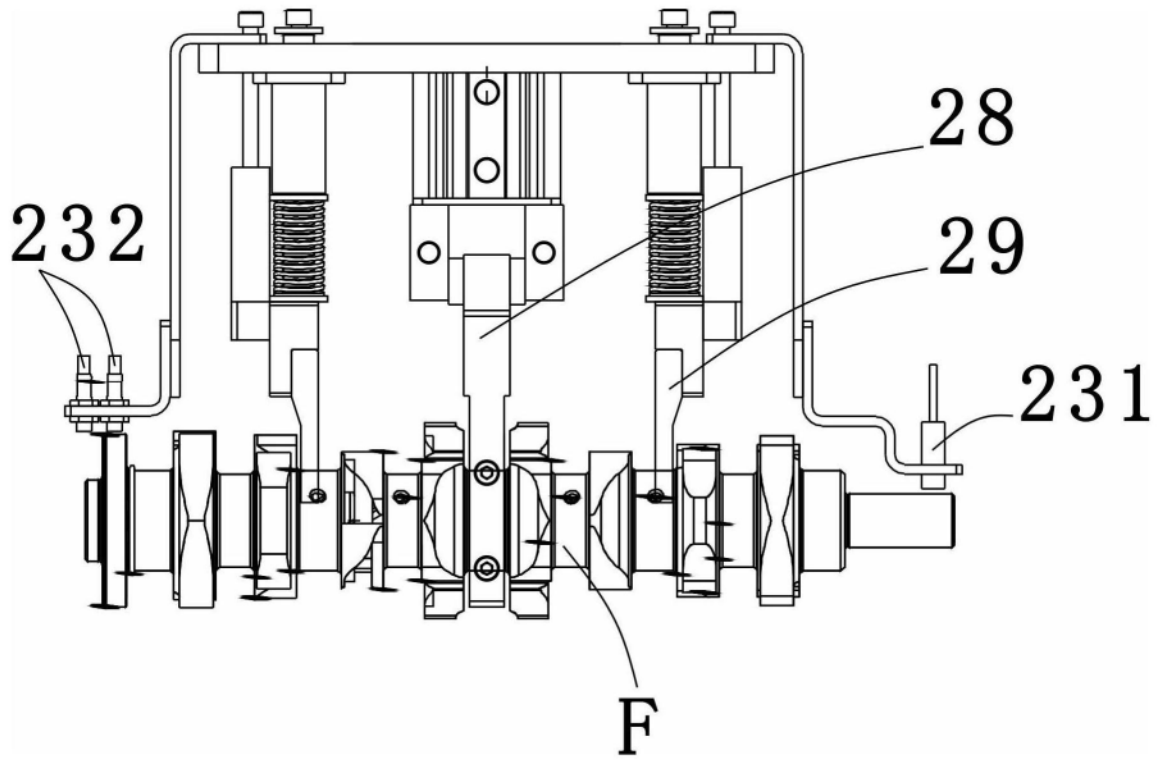


图12

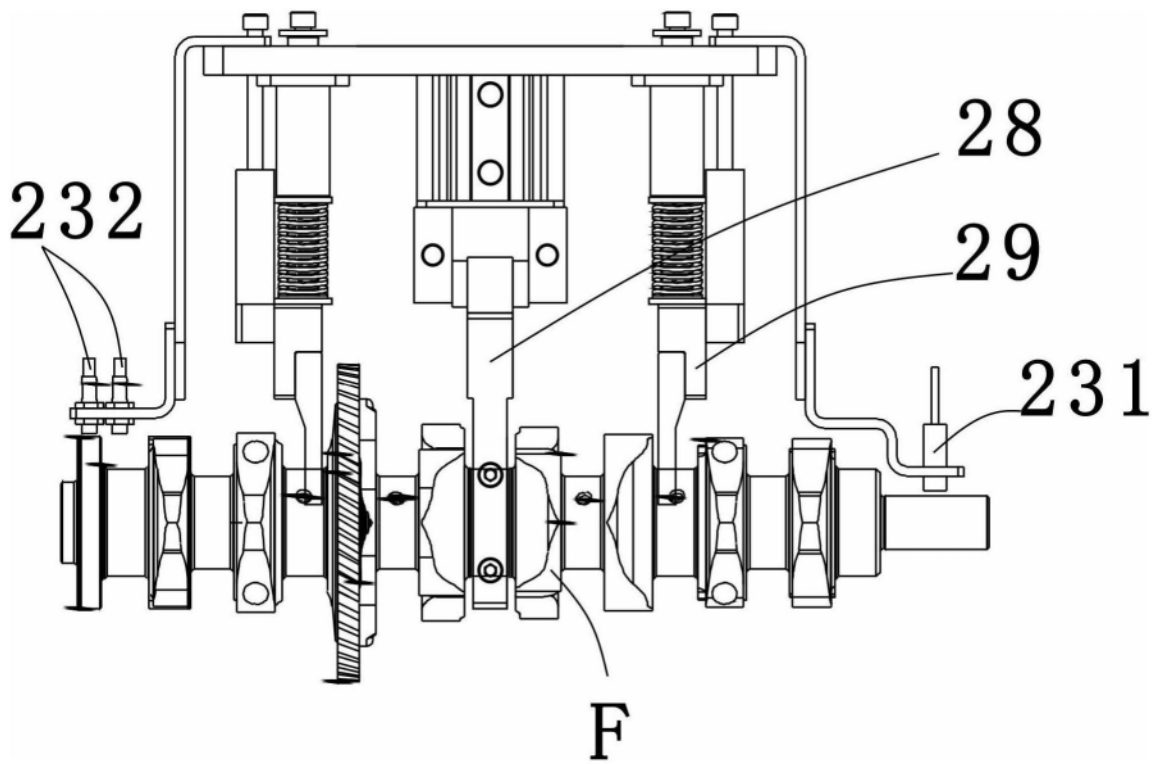


图13

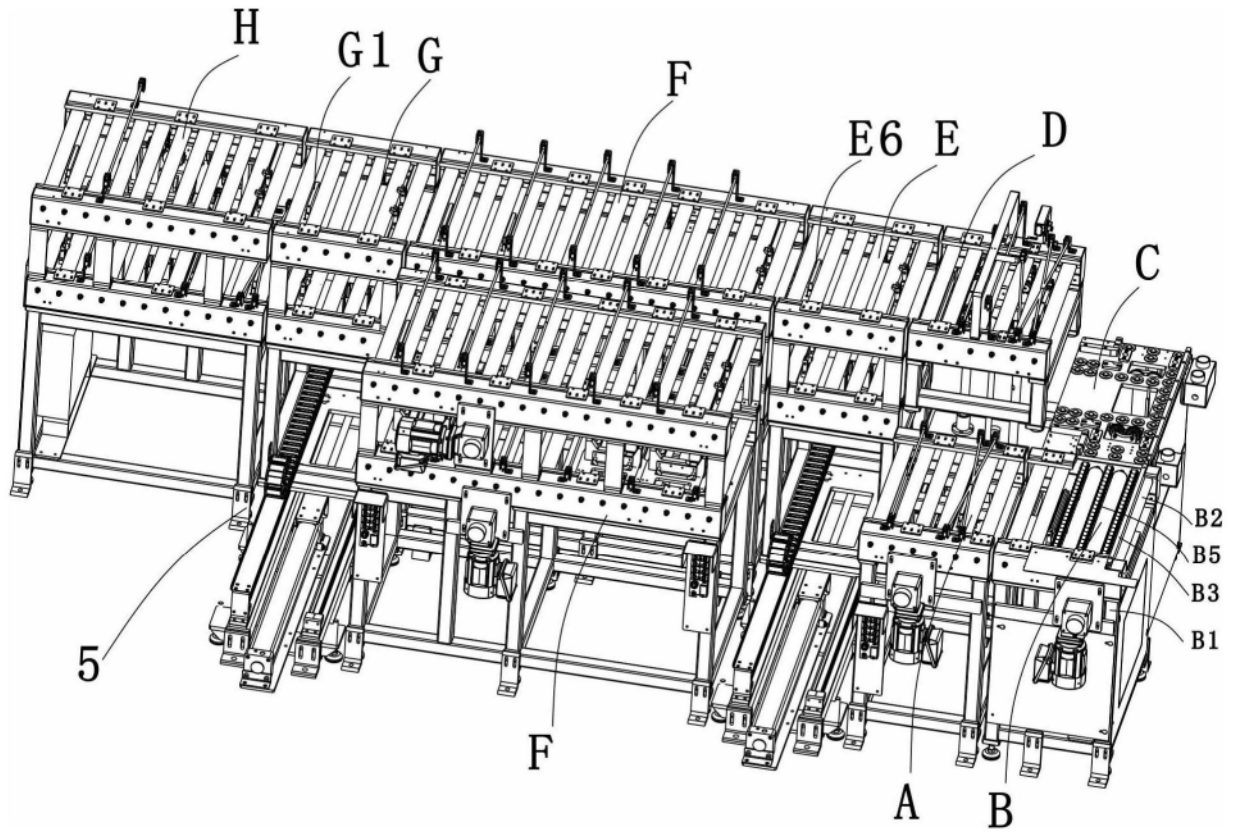


图14

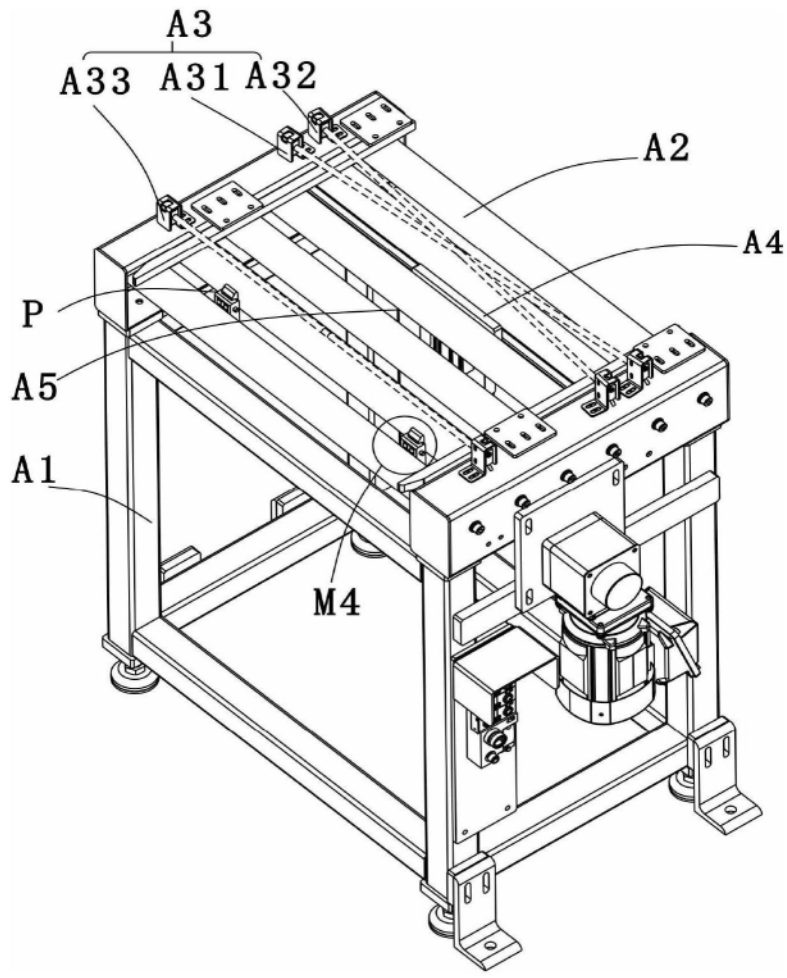


图15

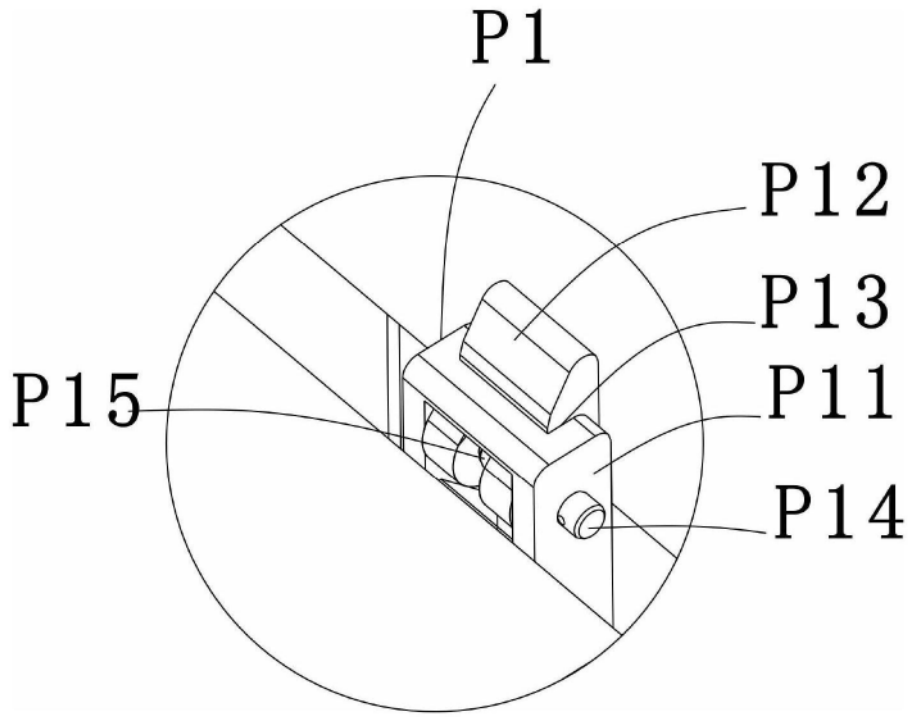


图16

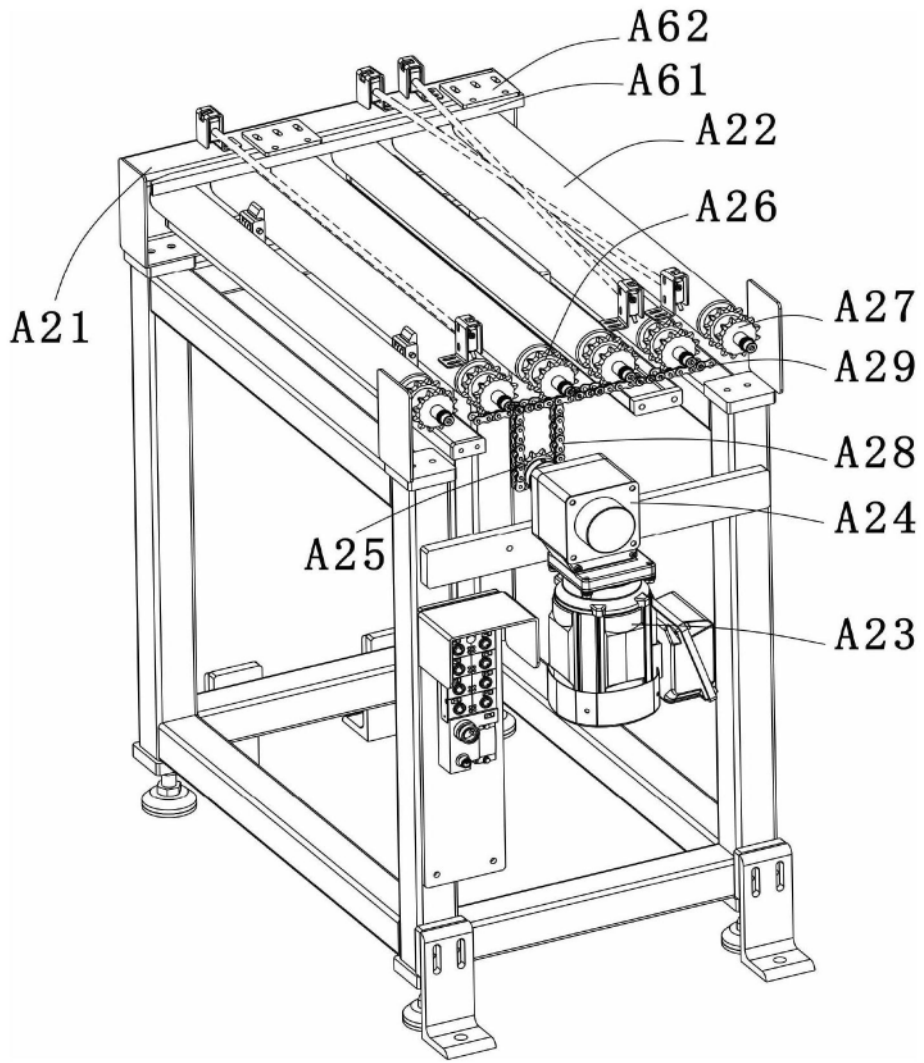


图17

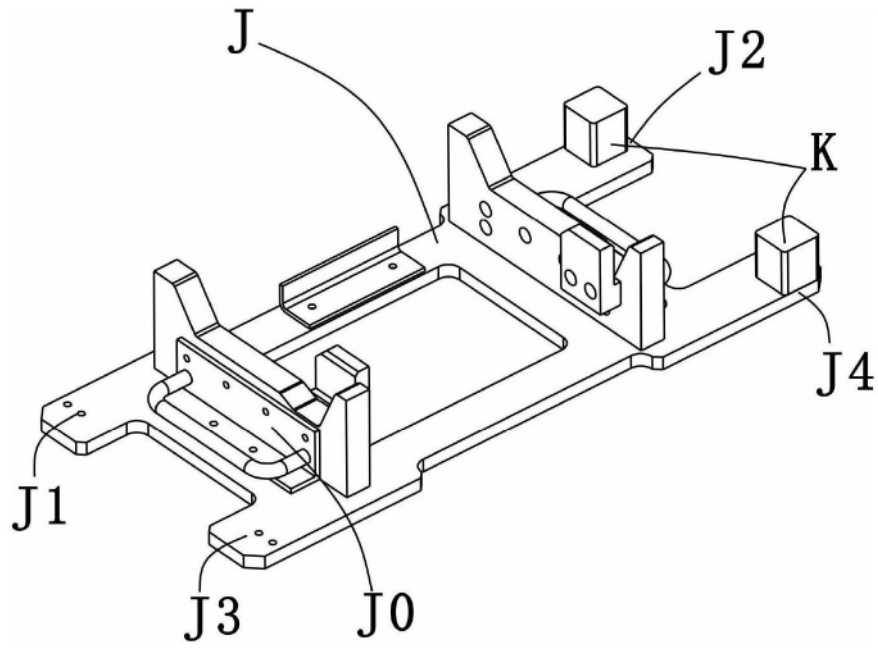


图18

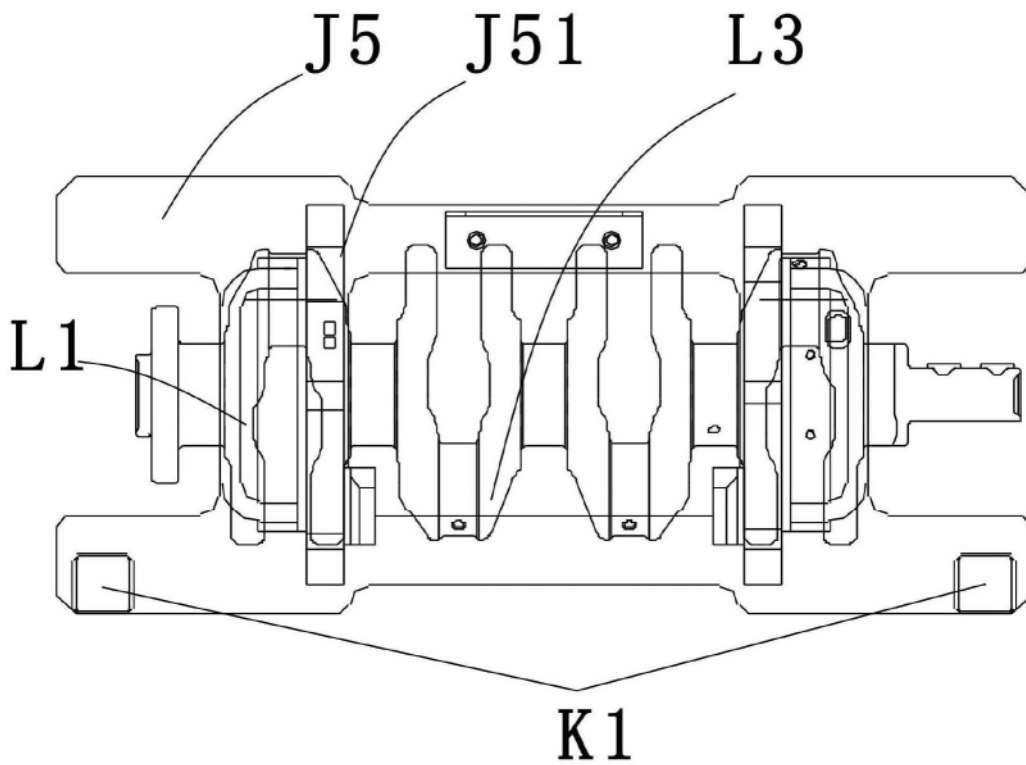


图19

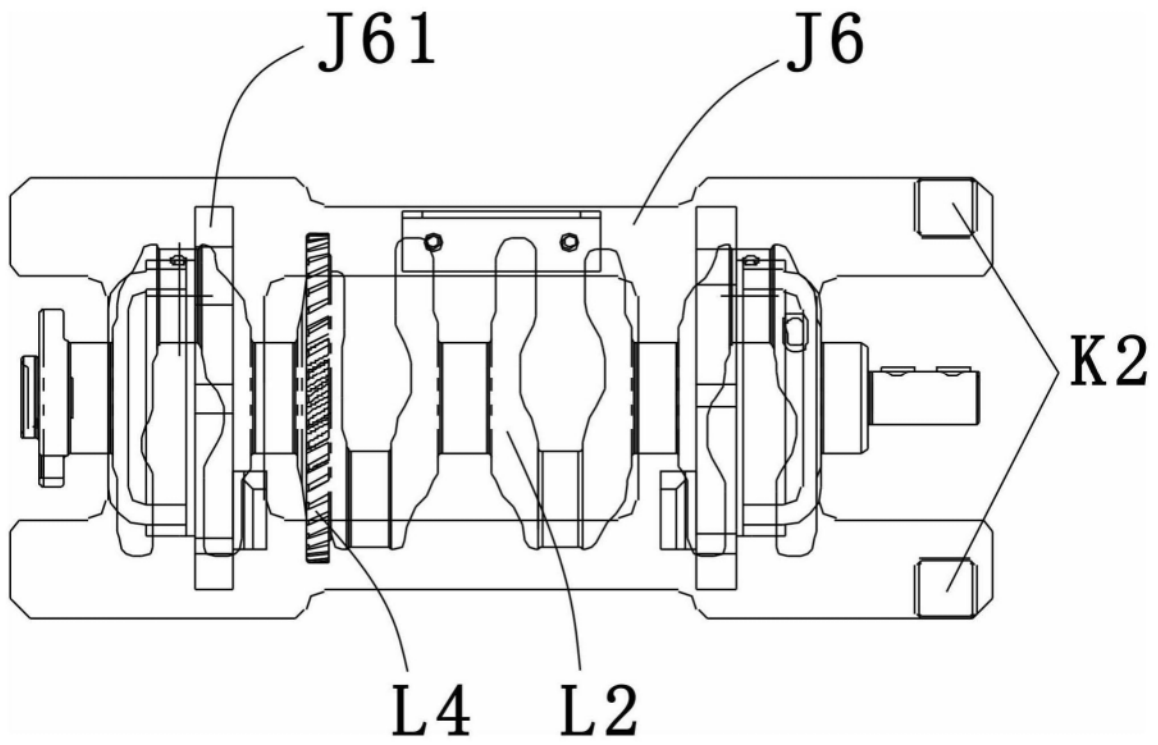


图20



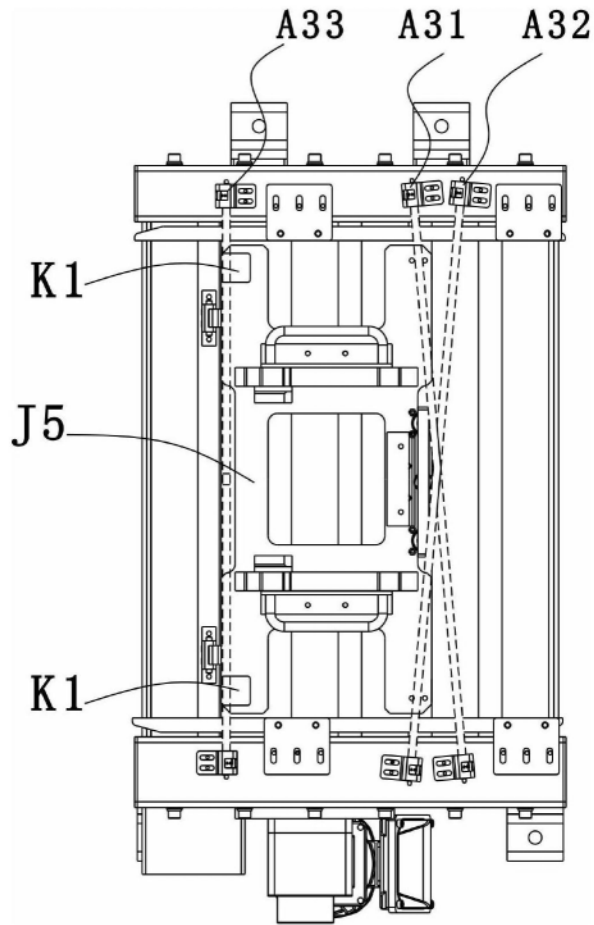


图21

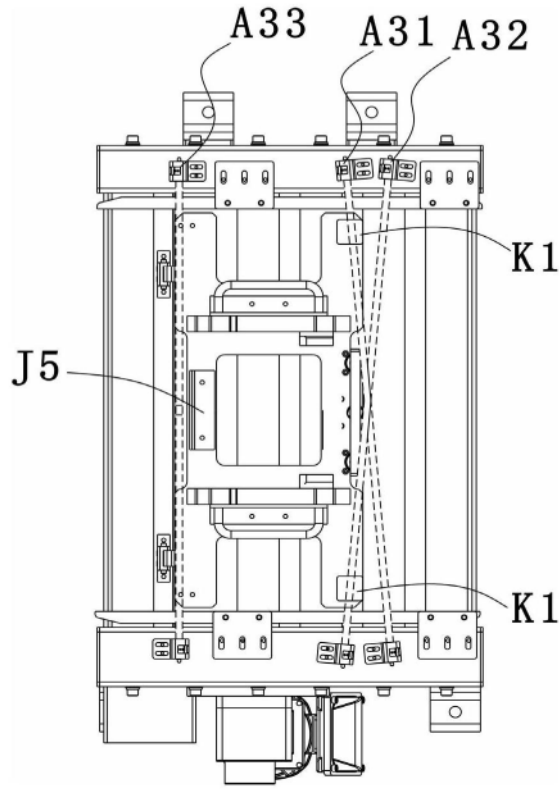


图22

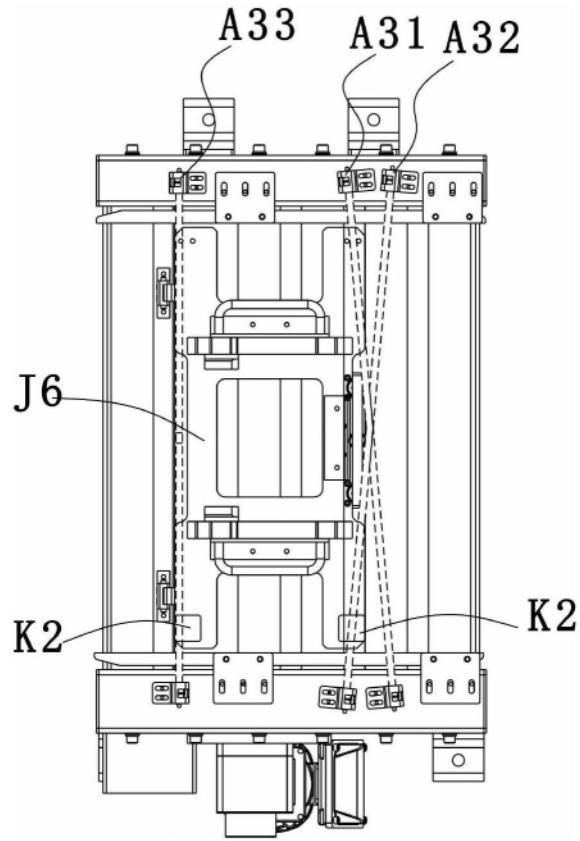


图23

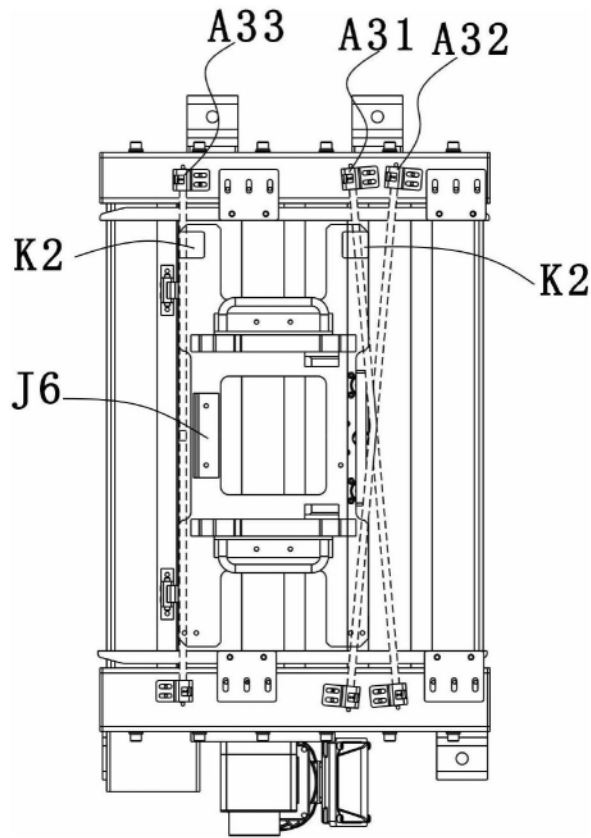


图24

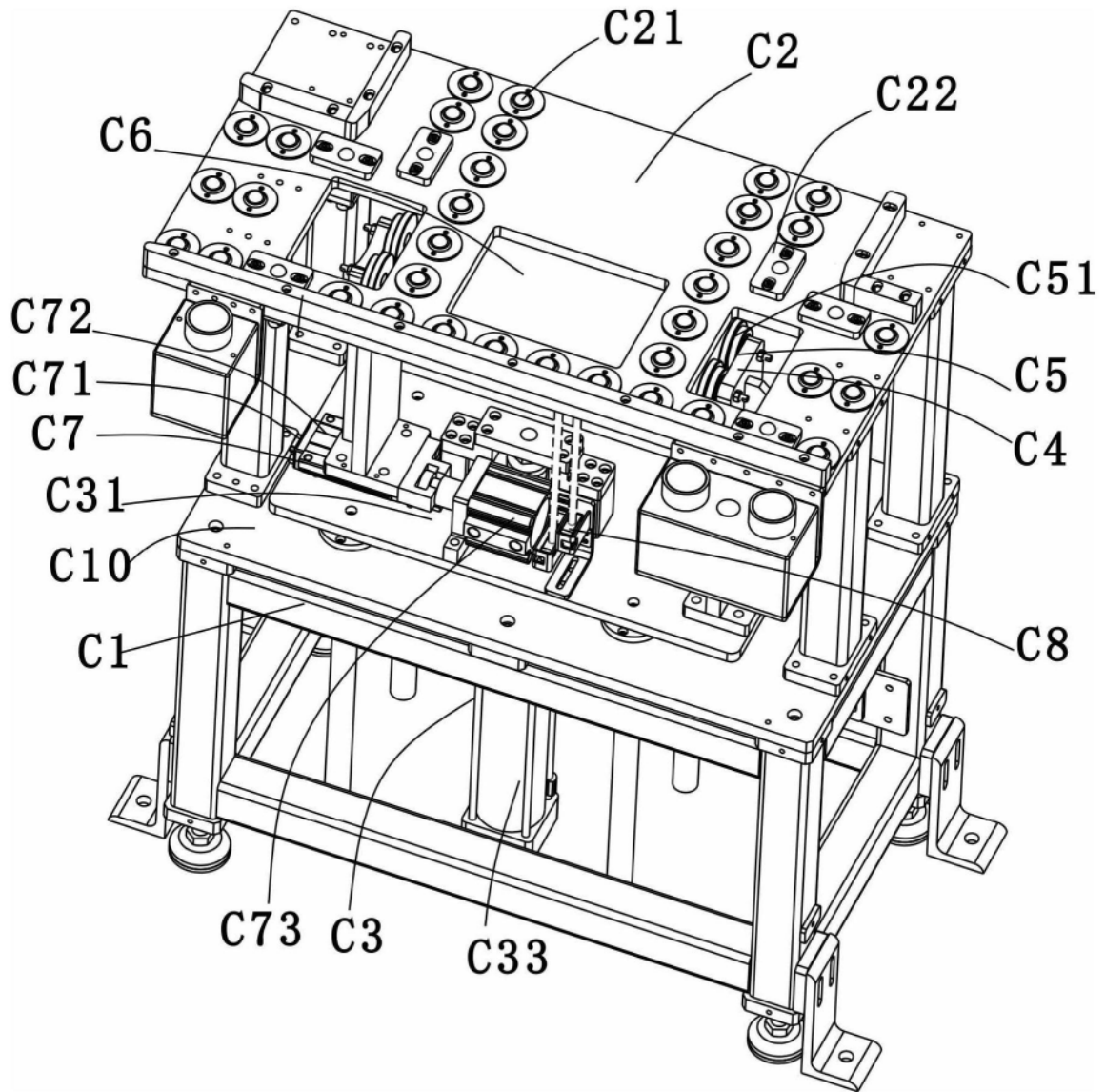


图25

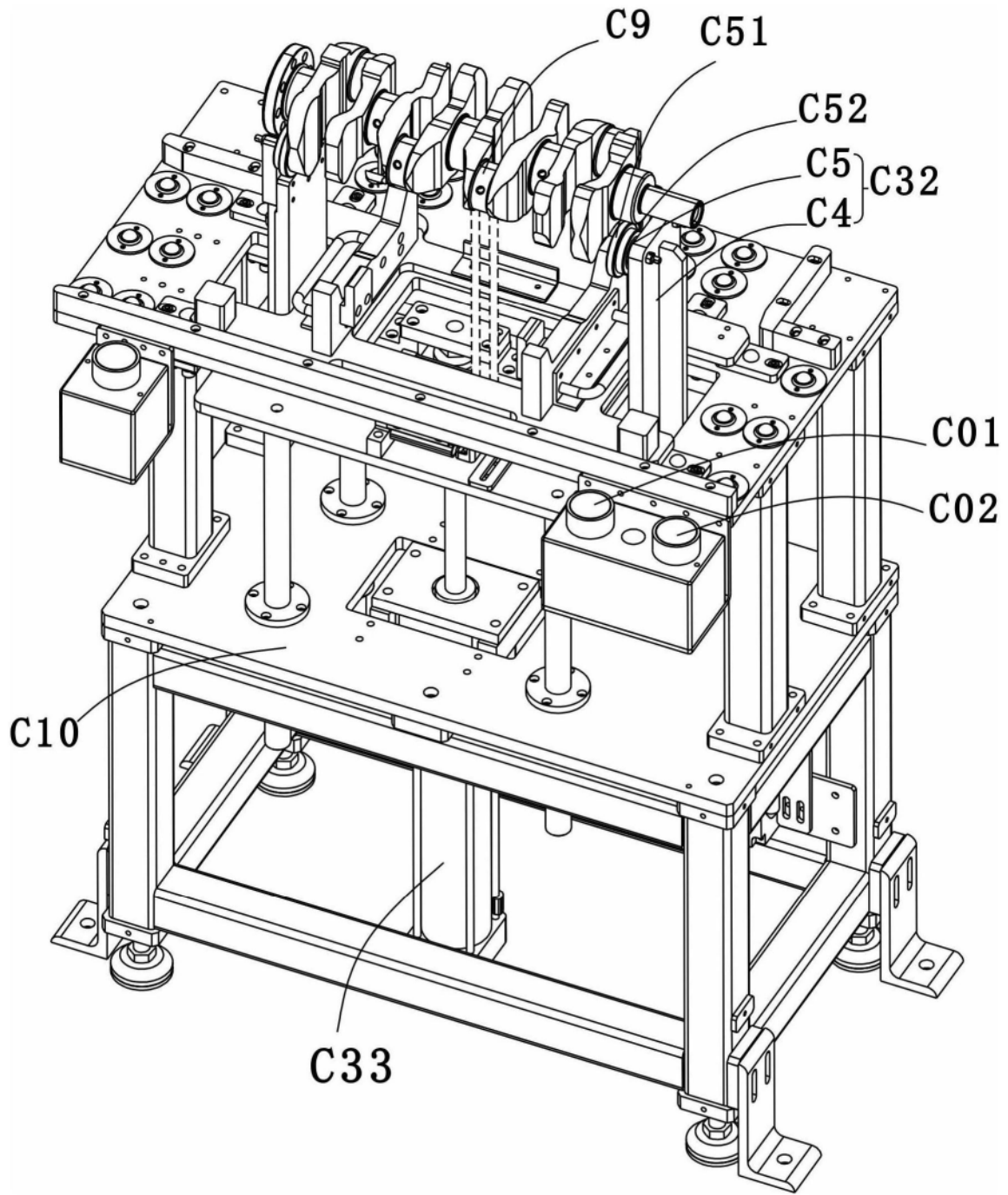


图26

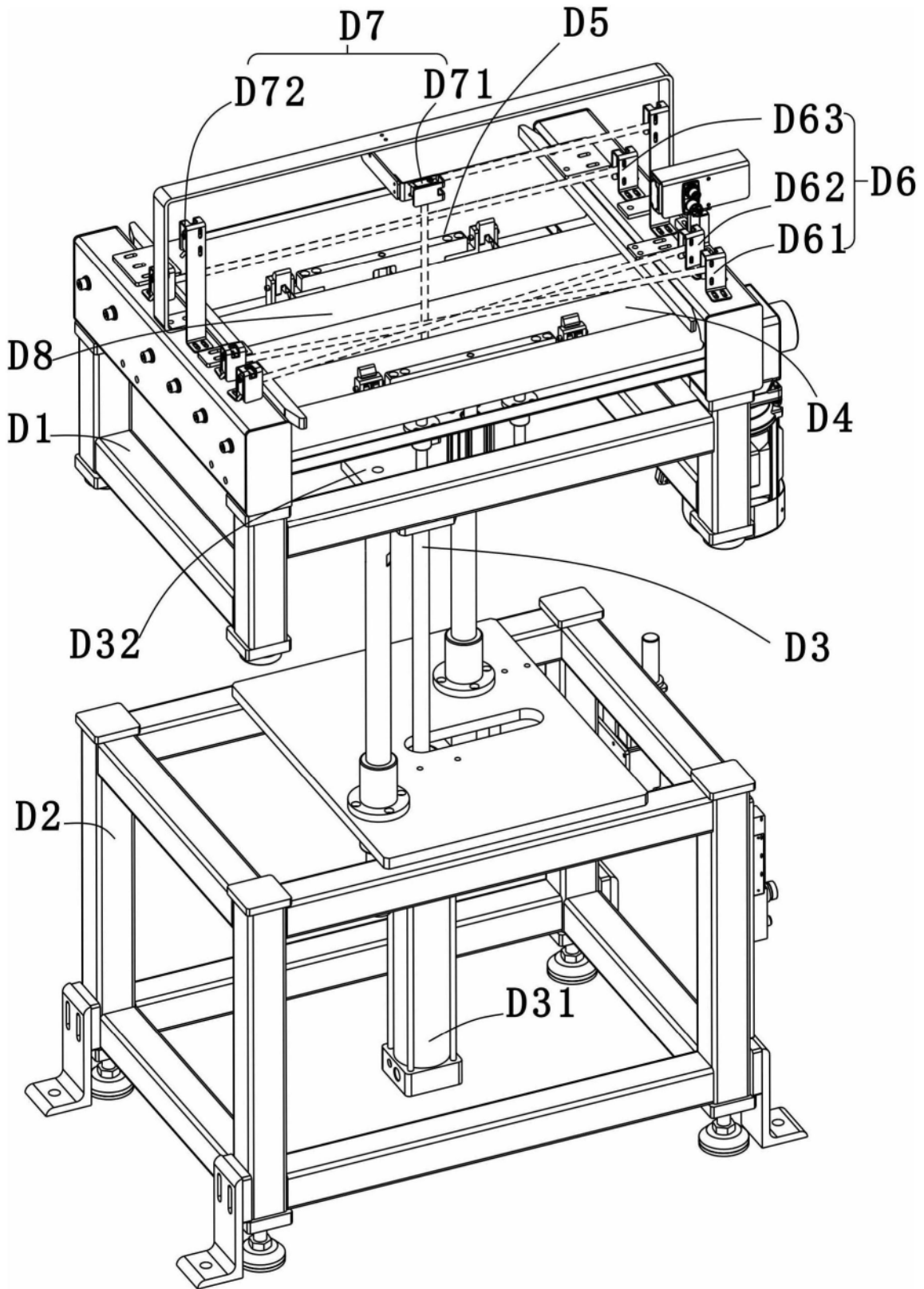


图27

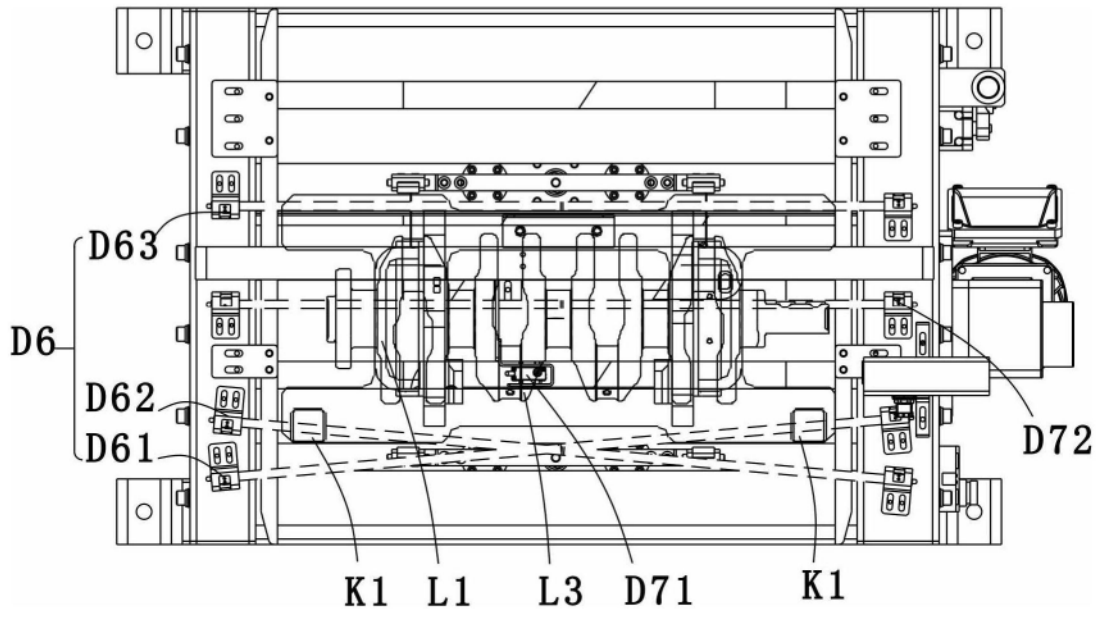


图28

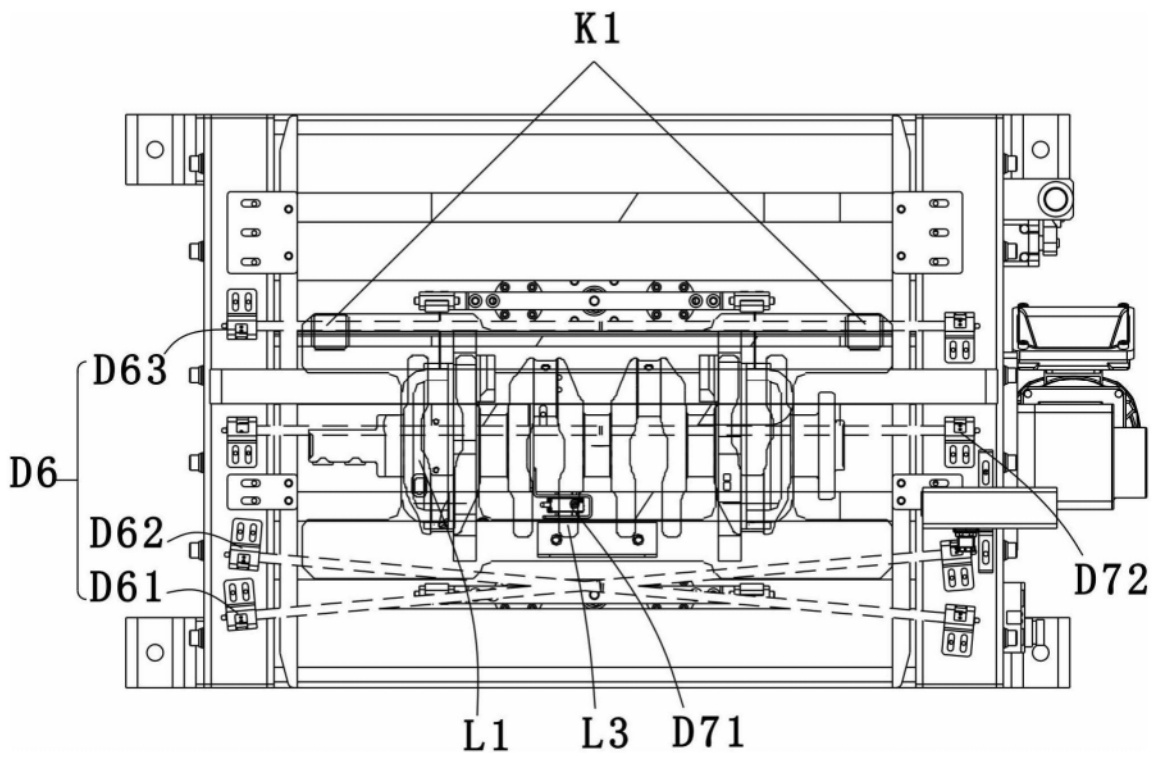


图29



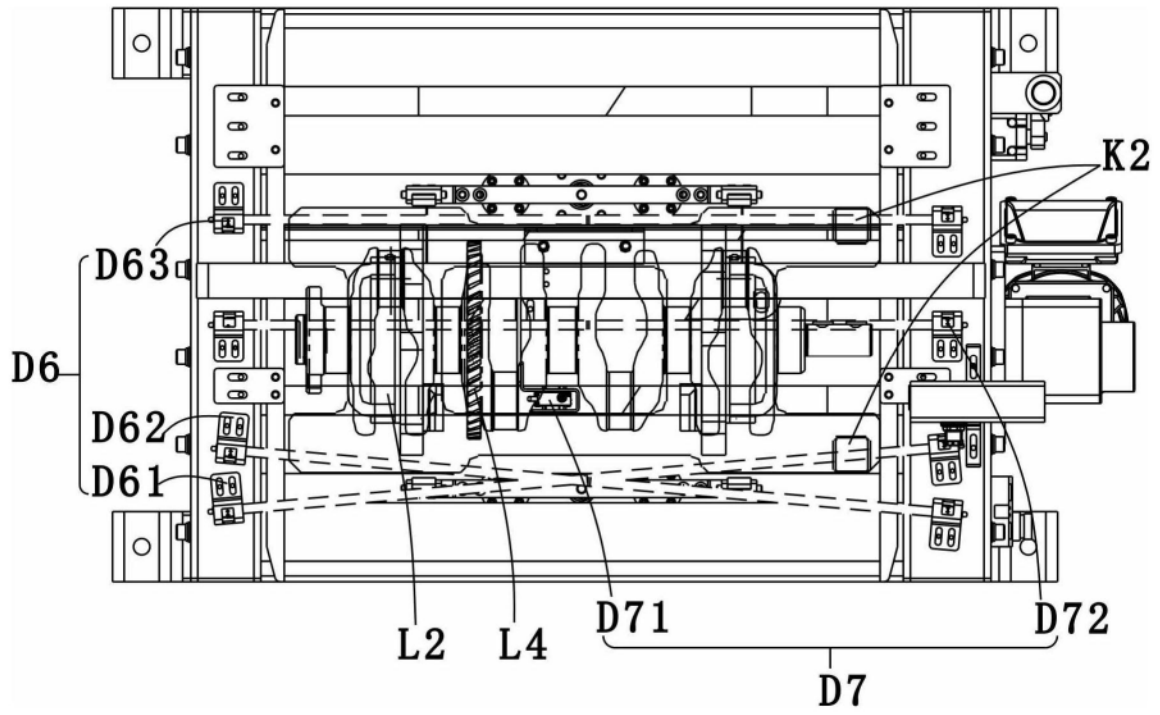


图30

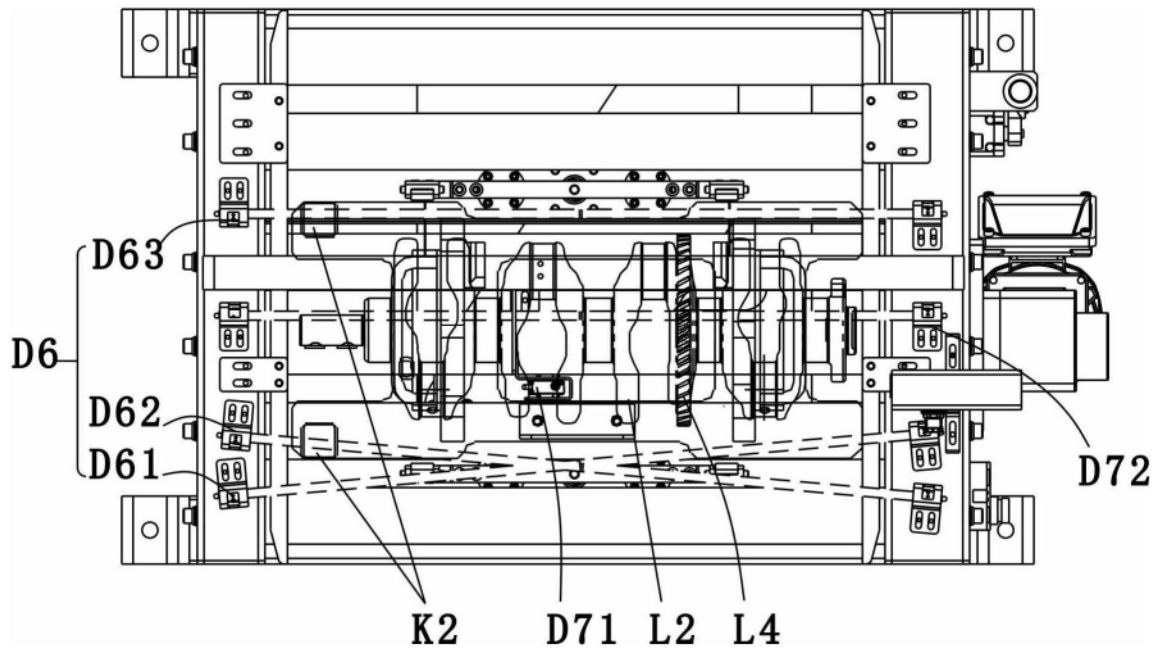


图31

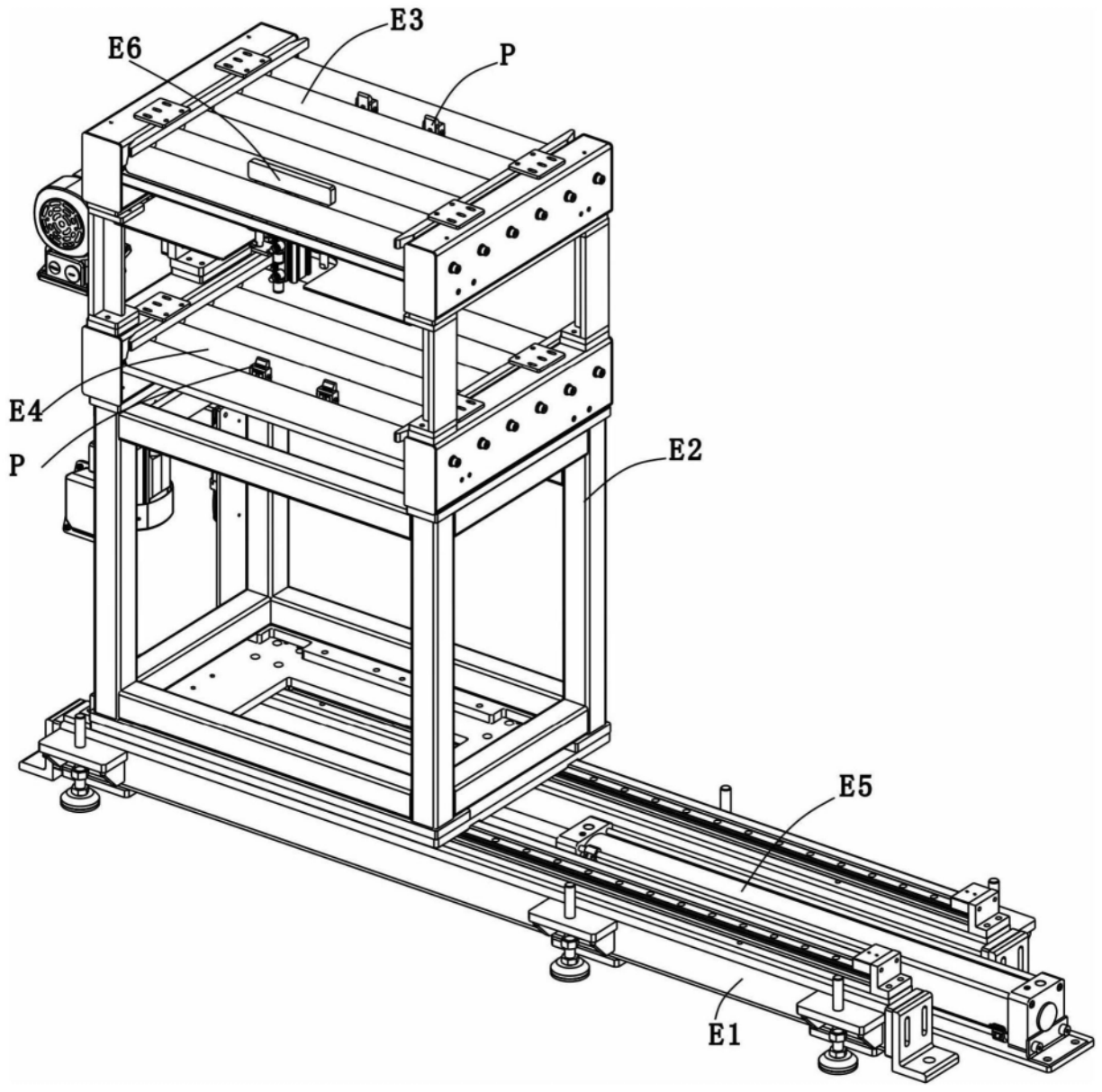


图32

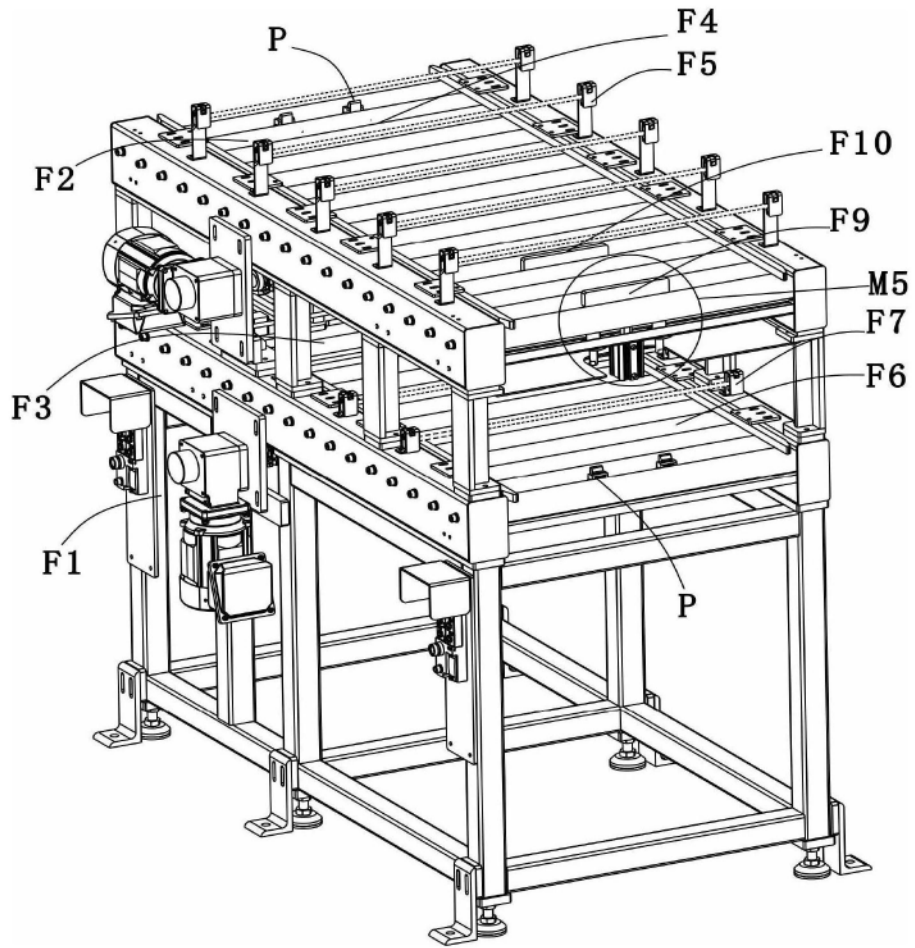


图33

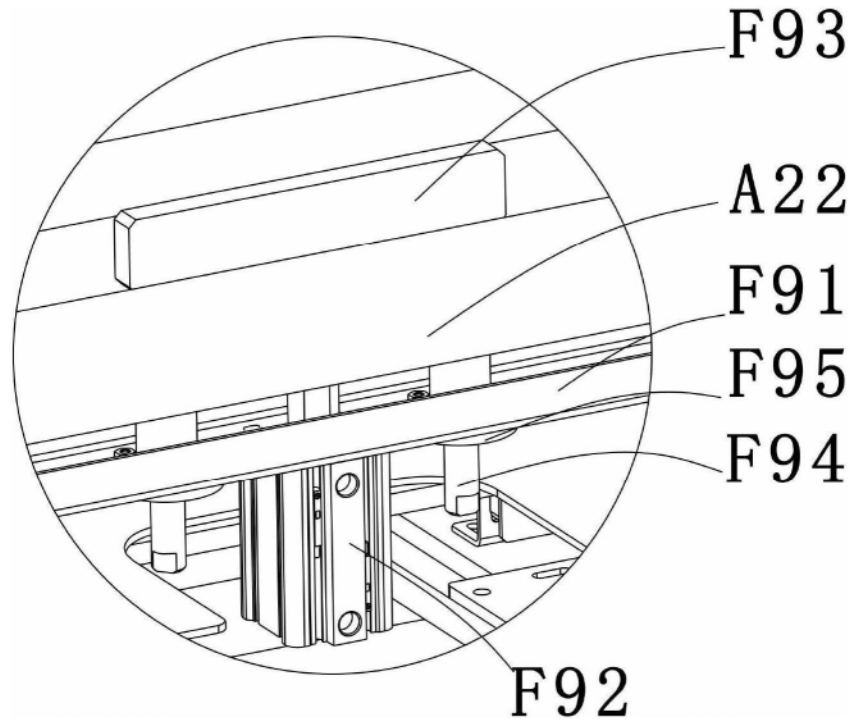


图34

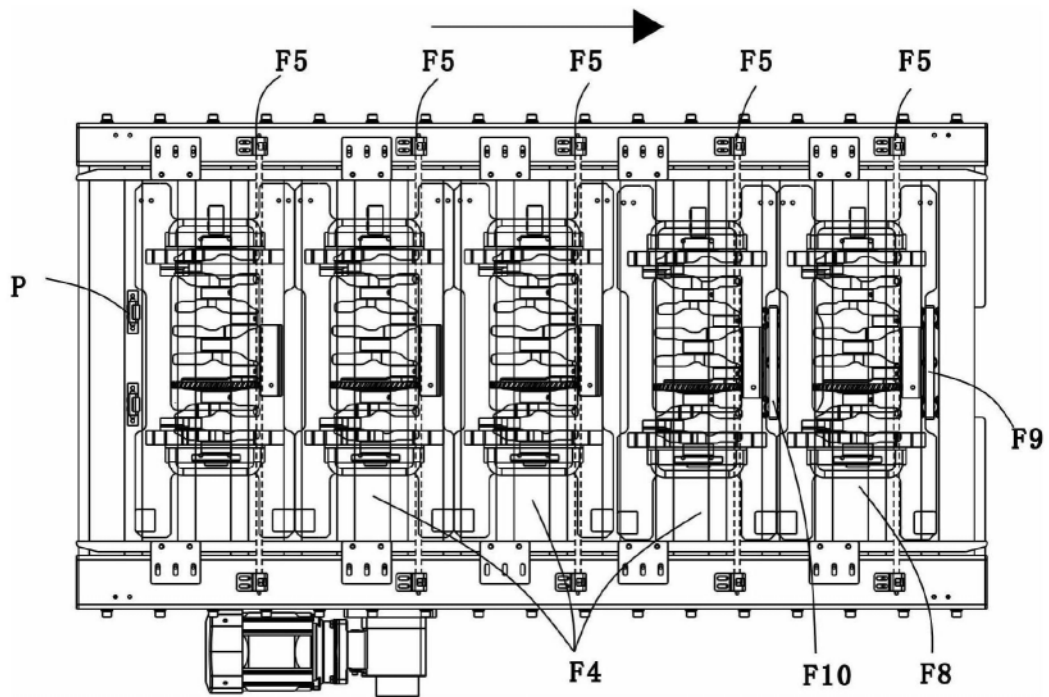


图35

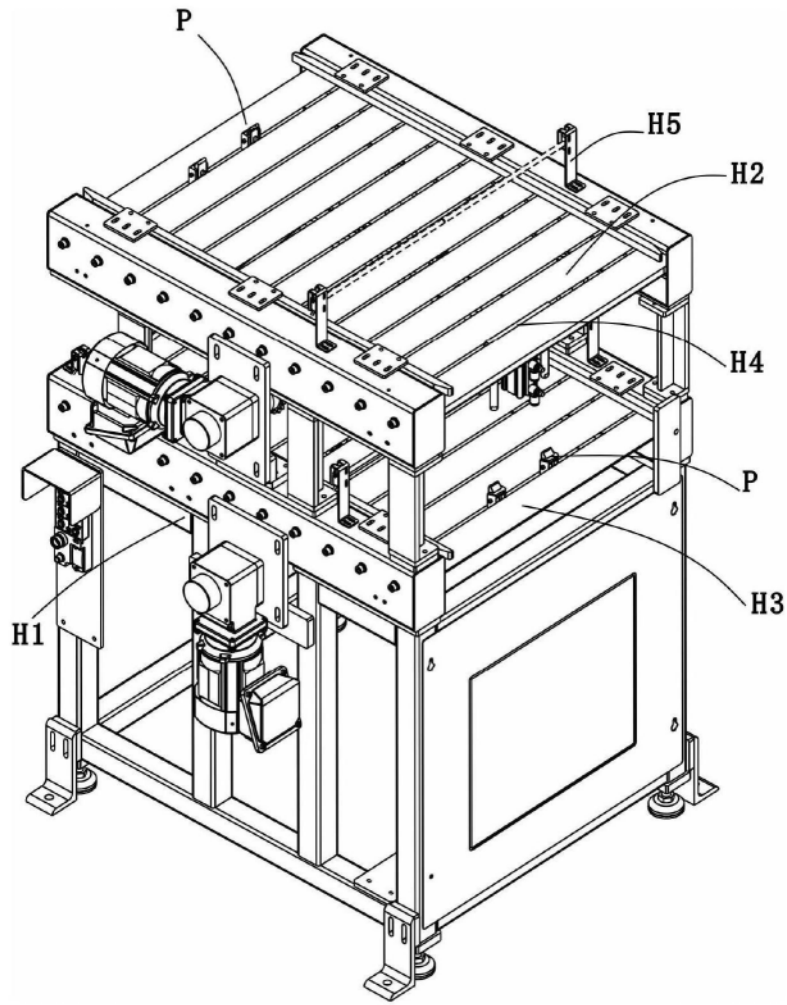


图36