(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116572083 A
(43)申请公布日 2023.08.11

(21)申请号 202310563661.4

(22)申请日 2023.05.18

(71)申请人 浙江三易智能科技有限公司
地址 314512 浙江省嘉兴市桐乡市石门镇子恺西路888号7幢

(72)发明人 姚富强 沈佳杰 姚国强 沈海江 陆志强 陆少明 顾根新

(74)专利代理机构 杭州天欣专利事务所(普通合伙) 33209
专利代理师 陈农

(51)Int.Cl.
B23Q 41/04(2006.01)
B23Q 41/02(2006.01)

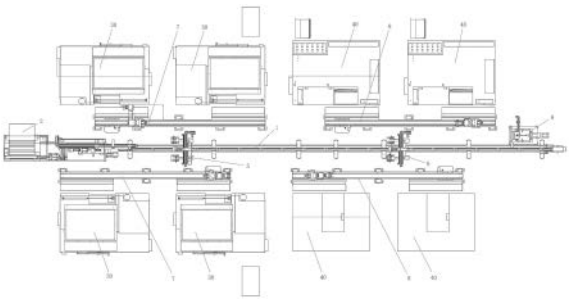
权利要求书2页 说明书8页 附图13页

(54)发明名称

一种偏心轴生产线

(57)摘要

本发明涉及一种偏心轴生产线，包括用作偏心轴毛料及成品转移的输送轨道以及设置在输送轨道周侧的上料台、长轴机床组、短轴机床组、打标机，输送轨道上设置有将毛料转移至长轴机床组进行加工并将成品转移回输送轨道的长轴分料装置和长轴转移装置，输送轨道上设置有将毛料转移至短轴机床组进行加工并将成品转移回输送轨道的短轴分料装置和短轴转移装置。本发明生产线结构紧凑，占地面积小，整个生产线自动化程度高，加工过程全自动，加工效率高，采用4长轴机床+4短轴机床的常规布局，最大限度的减少由于换刀调试维修等原因造成对整个产线的停机影响，确保整个产线的产能达到最优状态。



CN 116572083 A

1.一种偏心轴生产线,其特征在于,包括

输送轨道,输送轨道用作生产线内的毛料转移,输送轨道上设置有循环输送带,循环输送带上设置有若干等距设置的定位工装;

上料台,上料台用作向输送轨道输出待加工的毛料,上料台设置在输送轨道一端,上料台上固定有上料装置、打中心孔组件以及依次连接的推板式自动上料机、平振出料通道、毛料检测装置;

长轴机床组,长轴机床组用作加工毛料长轴一端,长轴机床组包括若干台长轴机床,长轴机床对称架设在输送轨道两侧;

短轴机床组,短轴机床组用作加工毛料短轴一端,短轴机床组设置在长轴机床组远离上料台一侧,短轴机床组包括若干台短轴机床,短轴机床对称架设在输送轨道两侧;

打标机,打标机用作在完成加工的偏心轴上打标,打标机设置在输送轨道另一端;

其中,输送轨道上设置有长轴分料装置和短轴分料装置,长轴分料装置位于长轴机床之间的输送轨道上;长轴分料装置包括架设在输送轨道上的长轴机架、设置在长轴机架上且位于循环输送带正上方的第一滑轨、设置在第一滑轨上且可沿着第一滑轨横向移动的长轴分料机械手、对称设置在长轴机架上且水平高度低于长轴分料机械手的长轴中转台,每一长轴中转台上设置有至少两个中转工装;

长轴分料装置两侧分别设置有一长轴转移装置,长轴转移装置包括位于长轴分料装置与同侧长轴机床之间的长轴转移滑轨、设置在长轴转移滑轨上且可沿着长轴转移滑轨移动的长轴三轴机械手、设置在长轴转移滑轨一端且与长轴三轴机械手信号连接的控制平台;

短轴分料装置位于短轴机床之间的输送轨道上,短轴分料装置包括架设在输送轨道上的短轴机架、设置在短轴机架上且位于循环输送带正上方的第二滑轨、设置在第二滑轨上且可沿着第二滑轨横向移动的短轴分料机械手、对称设置在短轴机架上且水平高度低于短轴分料机械手的短轴中转台,每一短轴中转台上设置有至少两个中转工装;

短轴分料装置两侧分别设置有一短轴转移装置,短轴转移装置包括位于短轴分料装置与同侧短轴机床之间的短轴转移滑轨、设置在短轴转移滑轨上且可沿着短轴转移滑轨移动的短轴三轴机械手、设置在短轴转移滑轨一端且与短轴三轴机械手信号连接的控制平台。

2.根据权利要求1所述偏心轴生产线,其特征在于:推板式自动上料机上设置有出料口,出料口与平振出料通道一端相接,平振出料通道另一端位于毛料检测装置正上方;毛料检测装置包括固定在上料台上且一端位于平振出料通道正下方的平移轨道、设置在平移轨道上且可沿着平移轨道移动的检测工装,检测工装内设置有检测位,检测位内设置有检测传感器。

3.根据权利要求2所述偏心轴生产线,其特征在于:上料装置包括固定在上料台上的上料轨道、若干设置在上料轨道上的上料机械手,上料轨道一端位于平移轨道远离平振出料通道一端正上方,上料轨道另一端位于输送轨道靠近上料台一端正上方;

打中心孔组件包括固定在上料台上且位于上料轨道中段正下方的打孔底座、设置在打孔底座上且设有打孔位的打孔固定装置、设置在打孔底座上且可朝着打孔位伸缩的钻头。

4.根据权利要求1所述偏心轴生产线,其特征在于:长轴分料机械手包括可动连接在第一滑轨上的长轴分料滑座、固定连接在长轴分料滑座一端的长轴分料气缸、固定连接长轴分料气缸底端的长轴旋转气缸、固定连接在长轴旋转气缸底端的手爪气缸、设置在手爪气

缸上且可在手爪气缸驱动下张合的二爪。

5.根据权利要求1所述偏心轴生产线，其特征在于：短轴分料机械手包括可动连接在第二滑轨上的短轴分料滑座、固定连接在短轴分料滑座一端的短轴分料气缸、固定连接短轴分料气缸底端的短轴旋转气缸、固定连接在短轴旋转气缸底端的手爪气缸、设置在手爪气缸上且可在手爪气缸驱动下张合的二爪。

6.根据权利要求1所述偏心轴生产线，其特征在于：长轴三轴机械手包括可动连接在长轴转移滑轨上且设有第一转轴的三轴滑座、转动连接在第一转轴上且上端设置有第二转轴的连接臂、转动连接在第二转轴上的垂臂、转动连接在垂臂底端的长轴手爪装置；

长轴手爪装置包括底部设有手爪导轨的转接角铝、可动连接在手爪导轨上的转接滑块、转接滑块下部设置有长轴毛料手爪和长轴成品手爪，长轴毛料手爪一侧设置有第一定位块。

7.根据权利要求1所述偏心轴生产线，其特征在于：短轴三轴机械手包括可动连接在短轴转移滑轨上且设有第一转轴的三轴滑座、转动连接在第一转轴上且上端设置有第二转轴的连接臂、转动连接在第二转轴上的垂臂、转动连接在垂臂底端的短轴手爪装置；

短轴手爪装置包括底部设有手爪导轨的转接角铝、可动连接在手爪导轨上的转接滑块、转接滑块下部设置有短轴毛料手爪和短轴成品手爪，短轴毛料手爪两侧分别设置有第二定位块和第三定位块；

转接滑块上还设置有位于短轴毛料手爪和短轴成品手爪之间的定位顶块，定位顶块可在垂直方向上移动。

8.根据权利要求1所述偏心轴生产线，其特征在于：打标机包括打标底座、设置在打标底座旁的周转位、固定在打标底座上的打标装置、固定在打标底座上且位于打标机上方的打标导轨、可动连接在打标导轨上且移动路径经过周转位和输送轨道正上方的打标滑块，打标滑块上连接有至少两个转移手爪。

9.根据权利要求6或7所述偏心轴生产线，其特征在于：转接角铝一侧固定有固定板，固定板内设置有一一端贯穿转接滑块的圆杆，圆杆上套接有缓冲弹簧，缓冲弹簧一端与固定板相抵，另一端与转接滑块相抵。

10.根据权利要求1-8任意一所述偏心轴生产线，其特征在于：中转工装内设置有传感器结构。

一种偏心轴生产线

技术领域

[0001] 本发明属于偏心轴加工领域，具体涉及一种偏心轴生产线。

背景技术

[0002] 外圆与外圆的轴线平行而不重合的工件，被称为偏心轴。偏心轴一般是通过偏心孔固定在电机旋转轴上，在电机启动时，做凸轮运动。偏心轴是冰箱、空调工作所需的关键零件，因其结构复杂，加工工序多，目前相关厂家在生产偏心轴的过程中需要大量人工操作，在效率上严重不足。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服上述现有技术中存在的不足，从而提供一种偏心轴生产线。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：

一种偏心轴生产线，包括：输送轨道，输送轨道用作生产线内的毛料转移，输送轨道上设置有循环输送带，循环输送带上设置有若干等距设置的定位工装；上料台，上料台用作向输送轨道输出待加工的毛料，上料台设置在输送轨道一端，上料台上固定有上料装置、打中心孔组件以及依次连接的推板式自动上料机、平振出料通道、毛料检测装置；长轴机床组，长轴机床组用作加工毛料长轴一端，长轴机床组包括若干台长轴机床，长轴机床对称架设在输送轨道两侧；短轴机床组，短轴机床组用作加工毛料短轴一端，短轴机床组设置在长轴机床组远离上料台一侧，短轴机床组包括若干台短轴机床，短轴机床对称架设在输送轨道两侧；打标机，打标机用作在完成加工的偏心轴上打标，打标机设置在输送轨道另一端。

[0005] 进一步的，输送轨道上设置有长轴分料装置和短轴分料装置，长轴分料装置位于长轴机床之间的输送轨道上；长轴分料装置包括架设在输送轨道上的长轴机架、设置在长轴机架上且位于循环输送带正上方的第一滑轨、设置在第一滑轨上且可沿着第一滑轨横向移动的长轴分料机械手、对称设置在长轴机架上且水平高度低于长轴分料机械手的长轴中转台，每一长轴中转台上设置有至少两个中转工装；长轴分料装置两侧分别设置有一长轴转移装置，长轴转移装置包括位于长轴分料装置与同侧长轴机床之间的长轴转移滑轨、设置在长轴转移滑轨上且可沿着长轴转移滑轨移动的长轴三轴机械手、设置在长轴转移滑轨一端且与长轴三轴机械手信号连接的控制平台；短轴分料装置位于短轴机床之间的输送轨道上，短轴分料装置包括架设在输送轨道上的短轴机架、设置在短轴机架上且位于循环输送带正上方的第二滑轨、设置在第二滑轨上且可沿着第二滑轨横向移动的短轴分料机械手、对称设置在短轴机架上且水平高度低于短轴分料机械手的短轴中转台，每一短轴中转台上设置有至少两个中转工装；短轴分料装置两侧分别设置有一短轴转移装置，短轴转移装置包括位于短轴分料装置与同侧短轴机床之间的短轴转移滑轨、设置在短轴转移滑轨上且可沿着短轴转移滑轨移动的短轴三轴机械手、设置在短轴转移滑轨一端且与短轴三轴机械手信号连接的控制平台。

[0006] 进一步的，推板式自动上料机上设置有出料口，出料口与平振出料通道一端相接，平振出料通道另一端位于毛料检测装置正上方；毛料检测装置包括固定在上料台上且一端位于平振出料通道正下方的平移轨道、设置在平移轨道上且可沿着平移轨道移动的检测工装，检测工装内设置有检测位，检测位内设置有检测传感器。

[0007] 进一步的，上料装置包括固定在上料台上的上料轨道、若干设置在上料轨道上的上料机械手，上料轨道一端位于平移轨道远离平振出料通道一端正上方，上料轨道另一端位于输送轨道靠近上料台一端正上方；打中心孔组件包括固定在上料台上且位于上料轨道中段正下方的打孔底座、设置在打孔底座上且设有打孔位的打孔固定装置、设置在打孔底座上且可朝着打孔位伸缩的钻头。

[0008] 进一步的，长轴分料机械手包括可动连接在第一滑轨上的长轴分料滑座、固定连接在长轴滑座一端的长轴分料气缸、固定连接长轴分料气缸底端的长轴旋转气缸、固定连接在长轴旋转气缸底端的手爪气缸、设置在手爪气缸上且可在手爪气缸驱动下张合的二爪。

[0009] 进一步的，短轴分料机械手包括可动连接在第二滑轨上的短轴分料滑座、固定连接在短轴滑座一端的短轴分料气缸、固定连接短轴分料气缸底端的短轴旋转气缸、固定连接在短轴旋转气缸底端的手爪气缸、设置在手爪气缸上且可在手爪气缸驱动下张合的二爪。

[0010] 进一步的，长轴三轴机械手包括可动连接在长轴转移滑轨上且设有第一转轴的三轴滑座、转动连接在第一转轴上且上端设置有第二转轴的连接臂、转动连接在第二转轴上的垂臂、转动连接在垂臂底端的长轴手爪装置；长轴手爪装置包括底部设有手爪导轨的转接角铝、可动连接在手爪导轨上的长轴滑块、长轴滑块下部设置有长轴毛料手爪和长轴成品手爪，长轴毛料手爪一侧设置有第一定位块。

[0011] 进一步的，短轴三轴机械手包括可动连接在短轴转移滑轨上且设有第一转轴的三轴滑座、转动连接在第一转轴上且上端设置有第二转轴的连接臂、转动连接在第二转轴上的垂臂、转动连接在垂臂底端的短轴手爪装置；短轴手爪装置包括底部设有手爪导轨的转接角铝、可动连接在手爪导轨上的短轴滑块、短轴滑块下部设置有短轴毛料手爪和短轴成品手爪，短轴毛料手爪两侧分别设置有第二定位块和第三定位块；转接滑块上还设置有位于短轴毛料手爪和短轴成品手爪之间的定位顶块，定位顶块可在垂直方向上移动。

[0012] 进一步的，打标机包括打标底座、设置在打标底座旁的周转位、固定在打标底座上的打标装置、固定在打标底座上且位于打标装置上方的打标导轨、可动连接在打标导轨上且移动路径经过周转位和输送轨道正上方的打标滑块，打标滑块上连接有至少两个转移手爪。

[0013] 进一步的，转接角铝一侧固定有固定板，固定板内设置有一一端贯穿转接滑块的圆杆，圆杆上套接有缓冲弹簧，缓冲弹簧一端与固定板相抵，另一端与转接滑块相抵。

[0014] 进一步的，中转工装内设置有传感器结构。

[0015] 本发明和现有技术相比，具有以下优点和效果：

1)采用4长轴机床+4短轴机床的常规布局，每一组机床(两台)对应一批机械手，当其中有一台机床进行换刀或调试的时候生产线产能只影响25%，最大限度的减少由于换刀调试维修等原因造成对整个产线的停机影响，确保整个产线的产能达到最优状态，效率更

高；

2)整个生产线自动化程度高，加工过程全自动，加工效率高；

3)长轴分料装置配合长轴转移装置能够实现不间断的毛料、成品上下料，配合检测结构的设计使整个生产流水线运行更加顺畅。

附图说明

[0016] 图1为该发明实施例的俯视图。

[0017] 图2为实施例中上料台的结构示意图。

[0018] 图3为实施例中毛料检测装置的结构示意图。

[0019] 图4为实施例中输送轨道的结构示意图。

[0020] 图5为实施例中长轴分料装置的结构示意图。

[0021] 图6为实施例中长轴分料机械手部分的结构示意图。

[0022] 图7为实施例中长轴转移装置的结构示意图。

[0023] 图8为实施例中长轴三轴机械手的结构示意图。

[0024] 图9为实施例中长轴手爪装置的结构示意图。

[0025] 图10为实施例中长轴手爪装置的后侧示意图。

[0026] 图11为实施例中短轴转移装置的结构示意图。

[0027] 图12为实施例中短轴三轴机械手的结构示意图。

[0028] 图13为实施例中短轴手爪装置的结构示意图。

[0029] 图14为实施例中短轴手爪装置的后侧示意图。

[0030] 图15为实施例中打标机的结构示意图。

[0031] 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解，构成本申请的一部分，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。

具体实施方式

[0032] 为了使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0033] 实施例

[0034] 如图1-图15所示，本实施例包括一用作生产线内所有毛料、完成一半加工以及完成加工的偏心轴转移的输送轨道1、设置在输送轨道1一端能够不断向输送轨道1上输出合格毛料的上料台2、设置在输送轨道1另一端能够将输送轨道1输出的所有完成加工的成品偏心轴打标后转移至别处的打标机9、设置在输送轨道1中段两侧且加工毛料长轴一端的长轴机床组以及加工毛料短轴一端的短轴机床组。

[0035] 如图1、图4所示，输送轨道1上设置有循环输送带11，循环输送带11上设置有若干等距设置的定位工装12，每一定位工装12均对应放置一个毛料或是成品，当该输送轨道1工作时，循环输送带11匀速运动。

[0036] 如图1-图3所示，设置在输送轨道1一端的上料台2上固定有上料装置21、打中心孔组件22以及依次连接的推板式自动上料机23、平振出料通道24、毛料检测装置25。推板式自动上料机23设置有一出料口231，该出料口231与平振出料通道24一端相接，平振出料通道

24另一端位于毛料检测装置25正上方。具体的，推板式自动上料机23内存蓄有待加工的偏心轴毛料，通过内置的推板将毛料推入出料口231与其连接的平振出料通道24中，平振出料通道24通过不断振动的通道使进入其中的毛料缓缓前移直至落入毛料检测装置25内。毛料检测装置25包括固定在上料台2上且一端位于平振出料通道24正下方的平移轨道251、设置在平移轨道251上且可沿着平移轨道251移动的检测工装252。所设的检测工装252内设置有一可供毛料限位放置的检测位，检测位内设置有一能够检测毛料尺寸判断毛料尺寸的检测传感器253。毛料检测装置25内还设有一能够报警的结构，该结构可以是指示灯或是警示功放，具体的，当毛料随着平振出料通道24的振动落入早已移动到平振出料通道24该端正下方的检测工装252内后，检测传感器253对该毛料进行检测，如果该毛料检测数据合格，则该检测工装252载着该毛料沿着平移轨道251移动至另一端；如果该毛料检测数据不合格，则该报警结构发出警告，提示一旁的操作人员将该毛料取出。

[0037] 如图1-图2所示，上料装置21包括一固定在上料台2上的上料轨道211，上料轨道211一端位于平移轨道251远离平振出料通道24一端正上方，上料轨道211另一端位于输送轨道1靠近上料台2一端的正上方。上料轨道211上设置有两个可沿着上料轨道211移动的上料机械手212，上料机械手212沿着上料轨道211移动的路径会经过平移轨道251、打中心孔组件22、输送轨道1的上方。打中心孔组件22包括固定在上料台2上且位于上料轨道211中段正下方的打孔底座221、设置在打孔底座221上且设有打孔位的打孔固定装置222、设置在打孔底座221上且可朝着打孔位伸缩的钻头223，具体的，当检测工装252带着合格的毛料沿着平移轨道251移动至另一端后，等待在其上方的上料机械手212下移将该毛料夹起后打带着该毛料移动至打孔底座221上方，随后上料机械手212将毛料放入打孔位，该上料机械手212原路返回，等待下一合格毛料；与此同时，钻头223向着打孔位伸出对毛料进行加工，另一上料机械手212移动至打孔底座221上方将完成打孔的毛料从打孔位中取出后带着毛料向着输送轨道1方向移动直至位于输送轨道1正上方，最后该上料机械手212将合格毛料放入输送轨道1上的定位工装12内。

[0038] 如图1、图5-图10所示，长轴机床组用作加工毛料长轴一端，长轴机床组包括若干台长轴机床30，长轴机床30对称架设在输送轨道1两侧。本实施例中，所设的长轴机床30一共四台，即输送轨道1每一侧均设置有两台长轴机床30。位于长轴机床30之间的一段输送轨道1上设置有一长轴分料装置5，该长轴分料装置5的作用是将经过长轴机床30之间的所有位于定位工装12内的毛料转移至长轴机床30处，并将已经完成长轴加工的毛料转移至空置的定位工装12中。长轴分料装置5包括架设在输送轨道1上的长轴机架51、设置在长轴机架51上且位于循环输送带11正上方的第一滑轨52、设置在第一滑轨52上且可沿着第一滑轨52横向移动的长轴分料机械手53、对称设置在长轴机架51上且水平高度低于长轴分料机械手53的长轴中转台54。每一长轴中转台54上设置有两个中转工装55，靠近输送轨道1一侧的中转工装55用作放置待加工的毛料，靠近长轴机床30一侧的中转工装55则用作放置完成长轴加工的毛料。长轴分料机械手53包括可动连接在第一滑轨52上的长轴分料滑座531、固定连接在长轴分料滑座531的长轴分料气缸532、固定连接长轴分料气缸532底端的长轴旋转气缸533、固定连接在长轴旋转气缸533底端的手爪气缸100、设置在手爪气缸100上且可在手爪气缸100驱动下张合的二爪，具体的，当载有毛料的定位工装12在循环输送带11的带动下经过第一滑轨52下方时，长轴分料滑座531移动至该定位工装12正上下，长轴分料气缸532

驱动长轴旋转气缸533带着二爪垂直向下移动直至二爪能够抓起毛料的高度，二爪在手爪气缸100的驱动下夹住毛料，随后长轴分料气缸532驱动长轴旋转气缸533带着二爪垂直向上移动直至复位，随后长轴分料滑座531沿着第一滑轨52移动至空置着的中转工装55一侧，二爪将毛料放入中转工装55内，此时完成一次毛料从定位工装12至中转工装55的转移。

[0039] 如图5-图10所示，长轴分料装置5两侧分别设置有一长轴转移装置7，该长轴转移装置7的作用是将输送轨道1上位于同侧的长轴中转台54上两个中转工装55内的毛料进行转移，包括将中转工装55内待加工的毛料转移至长轴机床30内进行加工以及将长轴机床30内完成加工的毛料转移至中转工装55内。所设的长轴转移装置7包括位于长轴分料装置5与同侧长轴机床30之间的长轴转移滑轨71、设置在该长轴转移滑轨71上且可沿着该长轴转移滑轨71移动的长轴三轴机械手72、设置在长轴转移滑轨71一端且与长轴三轴机械手72信号连接的控制平台73。该长轴转移滑轨71位于所有该侧的长轴机床30的前侧且平行于输送轨道1，即长轴三轴机械手72在该长轴转移滑轨71上的移动路径会经过所有该侧的长轴机床30的前侧。所设的控制平台73用作控制、修改、调整长轴分料装置5的行动指令和参数。

[0040] 如图5-图10所示，长轴三轴机械手72包括可动连接在长轴转移滑轨71上且设有第一转轴722的三轴滑座721、转动连接在第一转轴722上且上端设置有第二转轴724的连接臂723、转动连接在第二转轴724上的垂臂725、转动连接在垂臂725底端的长轴手爪装置726。三轴滑座721、连接臂723、垂臂725和长轴手爪装置726之间均通过伺服电机与减速机驱动连接，所设的长轴手爪装置726在三轴结构的带动下能够最大限度的抓起位于该长轴三轴机械手72两侧的毛料。

[0041] 如图5-图10所示，长轴手爪装置726包括底部设有手爪导轨102的转接角铝101、可动连接在手爪导轨102上的转接滑块103、转接滑块103下部设置有长轴毛料手爪104和长轴成品手爪105，长轴毛料手爪104和长轴成品手爪105之间的距离与任意一个长轴中转台54上的两个中转工装55之间的距离相同，简单来说，当长轴成品手爪105上抓有一个完成加工的毛料同时一中转工装55放置有待加工的毛料时，该长轴手爪装置726能够在三轴结构的带动下移动至该长轴中转台54上方，将完成加工的毛料放入空置的中转工装55内的同时抓起放置在另一中转工装55内的待加工的毛料。此外，长轴毛料手爪104一侧设置有第一定位块106，所设的第一定位块106在长轴毛料手爪104抓起毛料时起到对毛料限位定位的作用，使该毛坯与该长轴毛料手爪104处于一个相对合适的位置，以正确的方向放入长轴机床30内(偏心轴毛料在放入长轴机床30加工卡盘时需要正确的位置和方向)。

[0042] 如图5-图10所示，转接角铝101一侧还固定有一固定板107，固定板107内设置有一一端贯穿转接滑块103的圆杆108，圆杆108上套接有缓冲弹簧109，缓冲弹簧109一端与固定板107相抵，另一端与转接滑块103相抵。所设的缓冲弹簧109结构用作对转接滑块103在手爪导轨102上移动时的缓冲作用，防止其与周侧部件发生碰撞造成损坏影响到整个结构的使用寿命。

[0043] 本实施例中，位于输送轨道1两侧长轴转移装置7反向设置，因此其中一侧的长轴转移装置7转移至中转工装55内的毛料方向相对于另一侧的毛料朝向相反，所设的长轴旋转气缸533则在长轴分料机械手53将完成长轴端加工的毛料转移至输送轨道1上的定位工装12内过程中会完成一次180度转向，调整毛料相对于定位工装12的方向，使所有完成长轴加工的毛料朝向相同。

[0044] 上述长轴分料装置5配合长轴转移装置7在输送轨道1与长轴机床30之间转移偏心轴的流程包括:长轴分料滑座531移动至循环输送带11正上方,当载有毛料的定位工装12在循环输送带11的带动下经过第一滑轨52下方时,长轴分料气缸532驱动长轴旋转气缸533带着二爪垂直向下移动直至二爪夹住毛料,随后长轴分料气缸532驱动长轴旋转气缸533带着二爪垂直向上移动直至复位,随后长轴分料滑座531沿着第一滑轨52移动至空置着的中转工装55一侧,二爪将毛料放入对应的中转工装55内;位于该中转工装55同侧的长轴手爪装置726能够在三轴结构的带动下移动至该中转工装55上方将该待加工的毛料抓起,随后长轴手爪装置726沿着长轴转移滑轨71移动至空置的长轴机床30前侧,长轴手爪装置726将毛料放入该长轴机床30内的卡盘中进行加工;当该毛料完成长轴端的加工后,长轴手爪装置726将完成加工的毛料取出,在该过程中长轴分料机械手53已将另一毛料送入前一中转工装55内,随后长轴手爪装置726将完成加工的毛料送入对应中转工装55的同时取出待加工的毛料进行后续加工;长轴分料机械手53在抓起循环输送带11带来的待加工的毛料放入对应的中转工装55后,还会将一旁的中转工装55内的完成长轴加工的毛料取下送入循环输送带11上空置的定位工装12内,如此循环实现偏心轴毛料在输送轨道1与长轴机床30之间不间断自动化转移。

[0045] 如图1、图11-图14所示,短轴机床组用作加工毛料短轴一端,短轴机床组设置在长轴机床组远离上料台2一侧,短轴机床组包括若干台短轴机床40,该些短轴机床40对称架设在输送轨道1两侧。本实施例中,所设的短轴机床40一共四台,即输送轨道1每一侧均设置有两台短轴机床40。位于短轴机床40之间的一段输送轨道1上设置有一短轴分料装置6,该短轴分料装置6的作用是将经过短轴机床40之间的所有位于定位工装12内且已经完成长轴端加工的毛料转移至短轴机床40处,并将已经完成短轴加工的偏心轴成品转移至空置的定位工装12中。短轴分料装置6包括架设在输送轨道1上的短轴机架、设置在短轴机架上且位于循环输送带11正上方的第二滑轨62、设置在第二滑轨62上且可沿着第二滑轨横向移动的短轴分料机械手63、对称设置在短轴机架上且水平高度低于短轴分料机械手63的短轴中转台64(结构与长轴分料装置近似)。每一短轴中转台64上设置有两个中转工装55,靠近输送轨道1一侧的中转工装55用作放置待加工的毛料,靠近短轴机床40一侧的中转工装55则用作放置完成短轴加工的偏心轴成品。短轴分料机械手63包括可动连接在第二滑轨上的短轴分料滑座、固定连接在短轴分料滑座一端的短轴分料气缸、固定连接短轴分料气缸底端的短轴旋转气缸、固定连接在短轴旋转气缸底端的手爪气缸100、设置在手爪气缸100上且可在手爪气缸100驱动下张合的二爪,具体的,当载有毛料的定位工装12在循环输送带11的带动下经过第二滑轨62下方时,短轴分料滑座移动至该定位工装12正上下,短轴分料气缸驱动短轴旋转气缸带着二爪垂直向下移动直至二爪能够抓起毛料的高度,二爪在手爪气缸100的驱动下夹住毛料,随后短轴分料气缸驱动短轴旋转气缸带着二爪垂直向上移动直至复位,随后短轴分料滑座沿着第二滑轨62移动至空置着的中转工装55一侧,二爪将毛料放入中转工装55内,此时完成一次毛料从定位工装12至中转工装55的转移。

[0046] 如图11-图14所示,短轴分料装置6两侧分别设置有一短轴转移装置8,该短轴转移装置8的作用是将输送轨道1上位于同侧的短轴中转台上两个中转工装55内的毛料或偏心轴成品进行转移,包括将中转工装55内待加工的毛料转移至短轴机床40内进行加工以及将短轴机床40内完成加工的偏心轴成品转移至中转工装55内。所设的短轴转移装置8包括位

于短轴分料装置6与同侧短轴机床40之间的短轴转移滑轨81、设置在该短轴转移滑轨81上且可沿着该短轴转移滑轨81移动的短轴三轴机械手82、设置在短轴转移滑轨81一端且与短轴三轴机械手82信号连接的控制平台73。该短轴转移滑轨81位于所有该侧的短轴机床40的前侧且平行于输送轨道1，即短轴三轴机械手82在该短轴转移滑轨81上的移动路径会经过所有该侧的短轴机床40的前侧。

[0047] 如图11-图14所示，短轴三轴机械手82包括可动连接在短轴转移滑轨81上且设有第一转轴722的三轴滑座721、转动连接在第一转轴722上且上端设置有第二转轴724的连接臂723、转动连接在第二转轴724上的垂臂725、转动连接在垂臂725底端的短轴手爪装置83。三轴滑座721、连接臂723、垂臂725和短轴手爪装置83之间均通过伺服电机与减速机驱动连接，所设的短轴手爪装置83在三轴结构的带动下能够最大限度的抓起位于该短轴三轴机械手82两侧的毛料。

[0048] 如图11-图14所示，短轴手爪装置83包括底部设有手爪导轨102的转接角铝101、可动连接在手爪导轨102上的转接滑块103、转接滑块103下部设置有短轴毛料手爪84和短轴成品手爪85，短轴毛料手爪84和短轴成品手爪85之间的距离与任意一个短轴中转台上的两个中转工装55之间的距离相同，简单来说，当短轴成品手爪85上抓有一个完成加工的偏心轴成品同时一中转工装55放置有待加工的毛料时，该短轴手爪装置83能够在三轴结构的带动下移动至该短轴中转台上方，将完成加工的偏心轴成品放入空置的中转工装55内的同时抓起放置在另一中转工装55内的待加工的毛料。短轴毛料手爪84两侧分别设置有第二定位块86和第三定位块87，所设的第二定位块86和第三定位块87配合能够使短轴毛料手爪84抓起毛料时完成对毛料限位定位，使该毛坯与该短轴毛料手爪84处于一个相对合适的位置，以便后续短轴毛料手爪84将该毛料以正确的方向放入短轴机床40内(偏心轴毛料在放入短轴机床40加工卡盘时需要正确的位置和方向)。此外，转接滑块上还设置有位于短轴毛料手爪84和短轴成品手爪85之间的定位顶块88，定位顶块88可在垂直方向上移动，所设的定位顶块88在该短轴毛料手爪84将毛料放入卡盘后能够完成一次下压，使毛料更好的卡接在卡盘内。

[0049] 本实施例中，位于输送轨道1两侧短轴转移装置8反向设置，因此其中一侧的短轴转移装置8转移至中转工装55内的毛料(成品)方向相对于另一侧的毛料(成品)朝向相反，所设的短轴旋转气缸在短轴分料机械手63将完成短轴端加工的成品转移至输送轨道1上的定位工装12内过程中会完成一次180度转向，调整偏心轴成品相对于定位工装12的方向，使所有完成长轴加工的偏心轴成品朝向相同。

[0050] 上述短轴分料装置6配合短轴转移装置8在输送轨道1与短轴机床40之间转移偏心轴的流程包括：短轴分料滑座移动至循环输送带11正上方，当载有完成长轴端加工的毛料的定位工装12在循环输送带11的带动下经过第二滑轨62下方时，短轴分料气缸驱动短轴旋转气缸带着二爪垂直向下移动直至二爪夹住毛料，随后短轴分料气缸驱动短轴旋转气缸带着二爪垂直向上移动直至复位，随后短轴分料滑座沿着第二滑轨62移动至空置着的中转工装55一侧，二爪将毛料放入对应的中转工装55内；位于该中转工装55同侧的短轴手爪装置83能够在三轴结构的带动下移动至该中转工装55上方将该待加工的毛料抓起，随后短轴手爪装置83沿着短轴转移滑轨81移动至空置的短轴机床40前侧，短轴手爪装置83将毛料放入该短轴机床40内的卡盘中进行加工；当该毛料完成加工成为偏心轴成品后，短轴手爪装置

83将偏心轴成品取出，在该过程中短轴分料机械手63已将另一待加工毛料送入前一中转工装55内，随后短轴手爪装置83将偏心轴成品送入对应中转工装55的同时取出待加工的毛料进行后续加工；短轴分料机械手63在抓起循环输送带11带来的待加工的毛料放入对应的中转工装55后，还会将一旁的中转工装55内的偏心轴成品取下送入循环输送带11上空置的定位工装12内，如此循环实现偏心轴在输送轨道1与短轴机床40之间不间断自动化转移。

[0051] 如图15所示，打标机9设置在输送轨道1另一端，打标机9用作在完成加工的偏心轴上打标，打标机9包括打标底座91、设置在打标底座91旁用作堆积打标完成的偏心轴成品的周转位92、固定在打标底座91上的打标装置93、固定在打标底座91上且位于打标装置93上方的打标导轨94、可动连接在打标导轨94上且移动路径经过周转位92和输送轨道1正上方的打标滑块95，打标滑块95上连接有至少两个转移手爪96。所设的两个转移手爪96在打标导轨94上会随着打标滑块95同时同向移动，打标滑块95的初始位置为一转移手爪96位于输送轨道1上方，另一转移手爪96位于打标装置93上方，具体的，当打标装置93内的偏心轴完成打标后，通过所设的转移手爪96能够将该偏心轴转移至周转位92内，与此同时，另一转移手爪96会抓起输送轨道1上运来的偏心轴，前一已经完成打标的偏心轴转移过程中，该偏心轴则会被送入打标装置93进行打标，在两个偏心轴都被放下后，打标滑块95会复位至初始位置。

[0052] 本实施例中，所有所设的中转工装55内均设置有传感器结构，所设的传感器结构能够检测毛料或是成品的长轴面和短轴面是否已经进行加工，能够避免未加工的毛料流入下一道工序。整个传感器结构包括设置在中转工装55上的限位卡板和接近传感器，简单来说未加工不符合尺寸的毛料无法放入中转工装55，接近传感器不能被触发，则系统会无法进入下一步动作而出现报警。

[0053] 本说明书中所描述的以上内容仅仅是对本发明所作的举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代，只要不偏离本发明说明书的内容或者超越本权利要求书所定义的范围，均应属于本发明的保护范围。

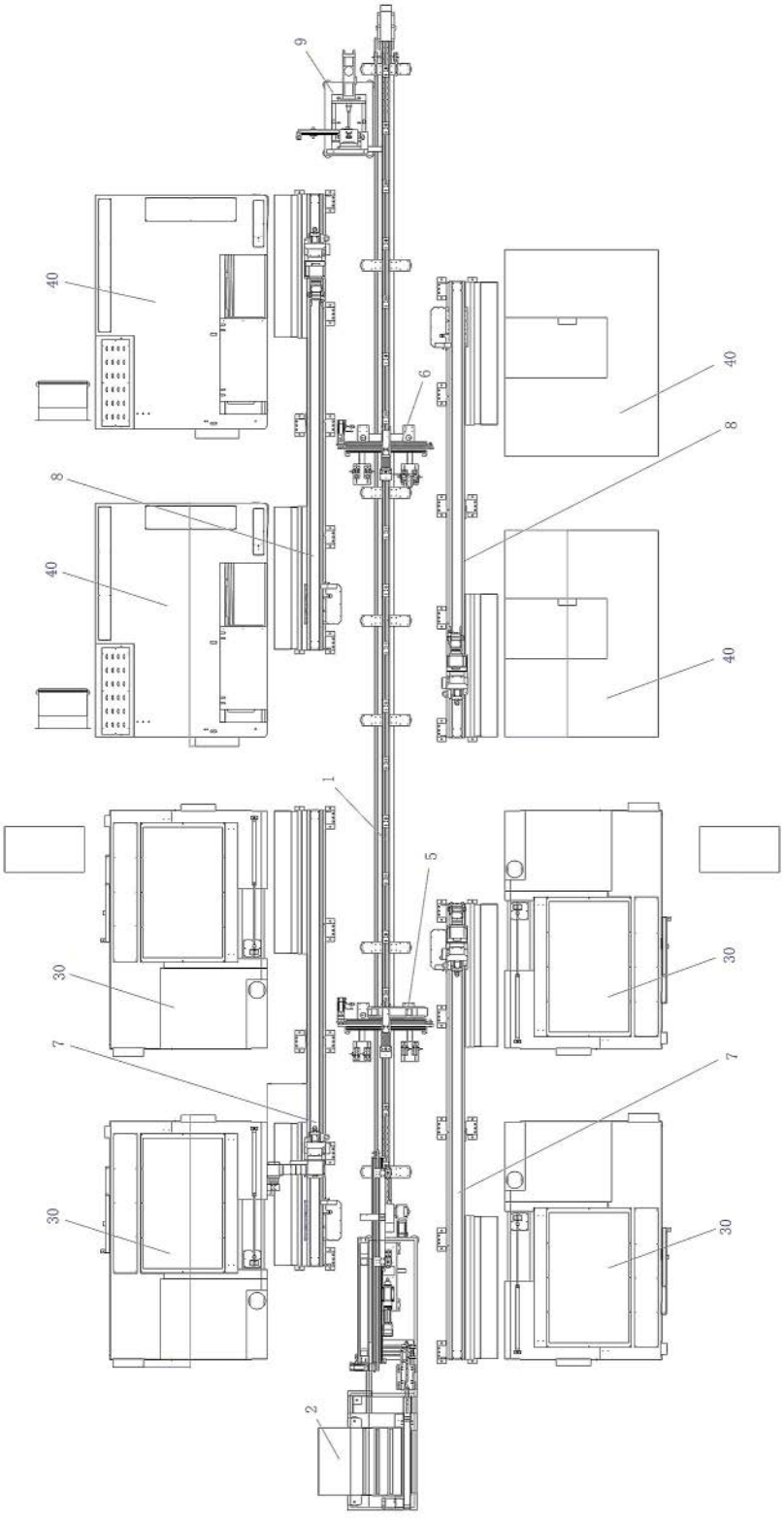


图 1

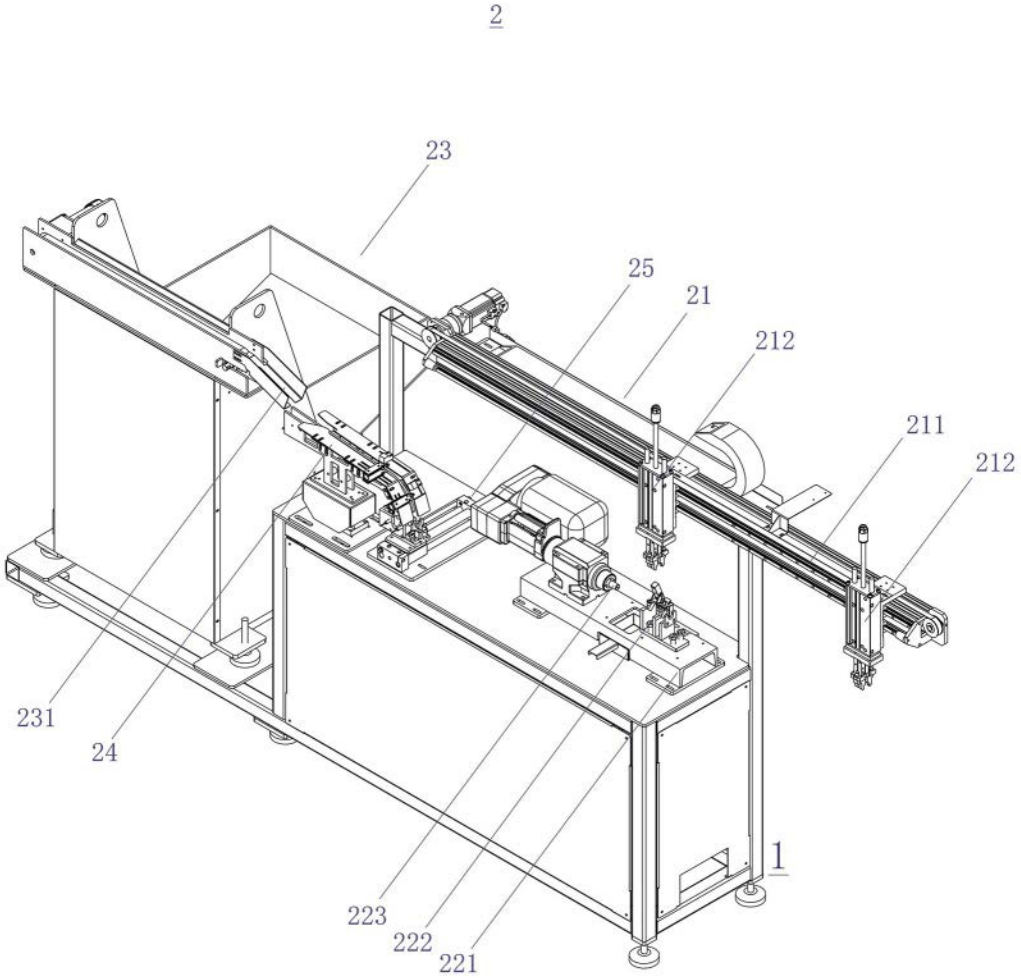


图 2

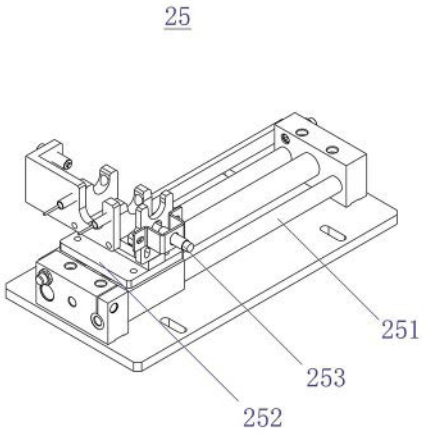


图 3

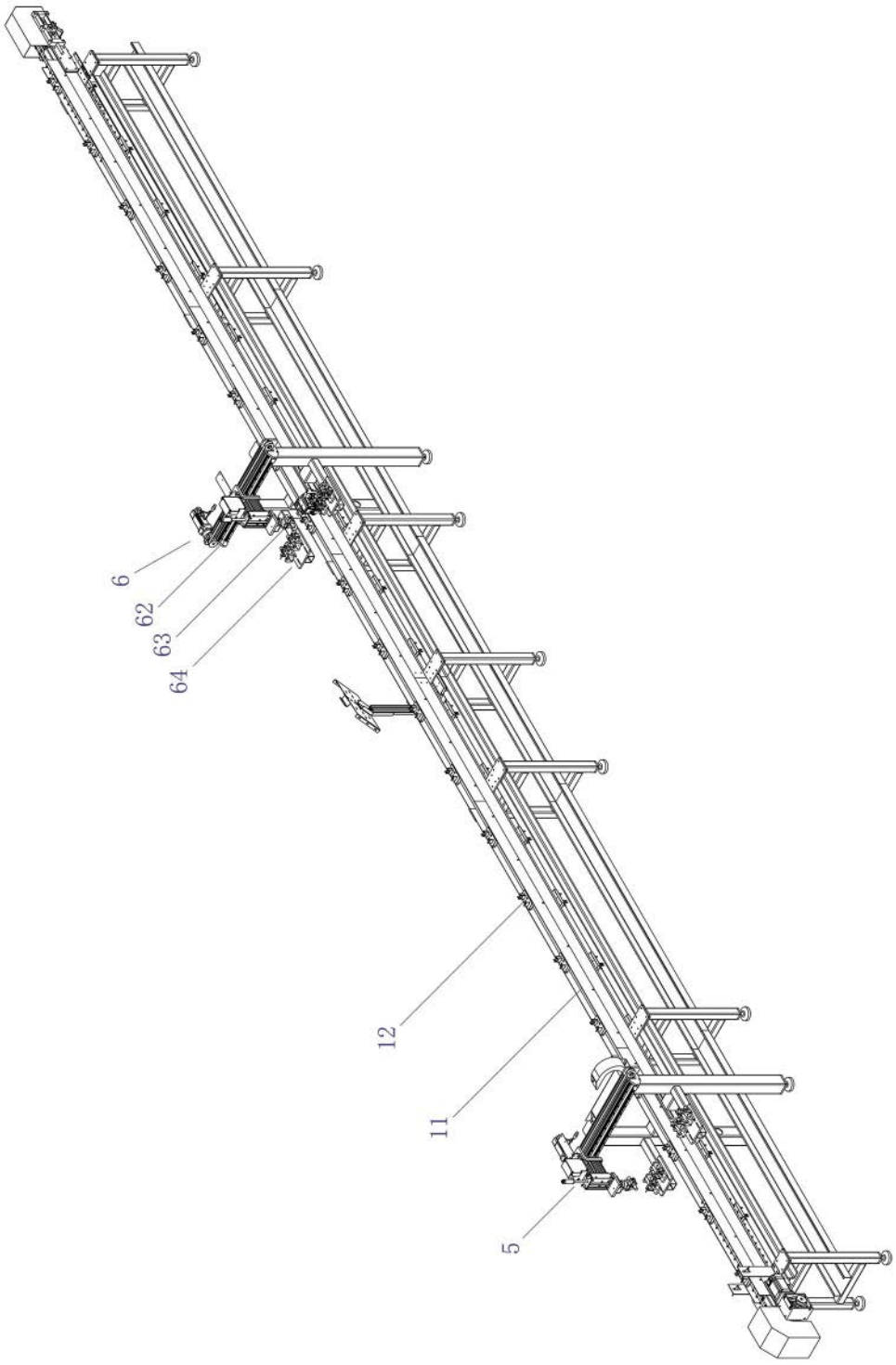


图 4

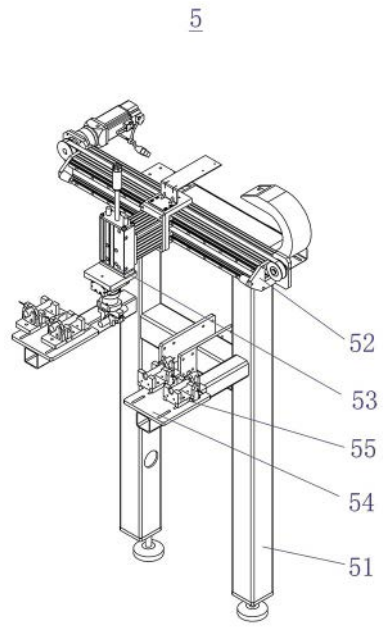


图 5

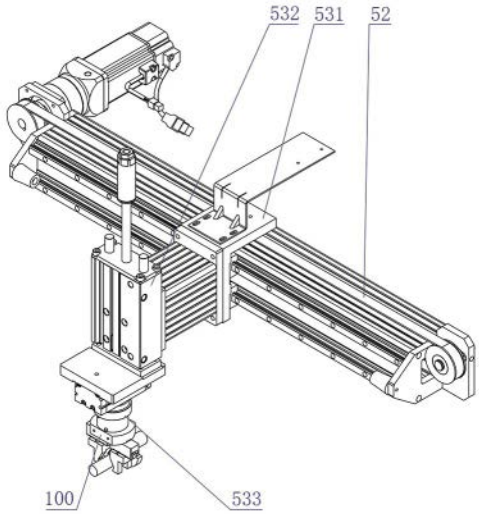


图 6

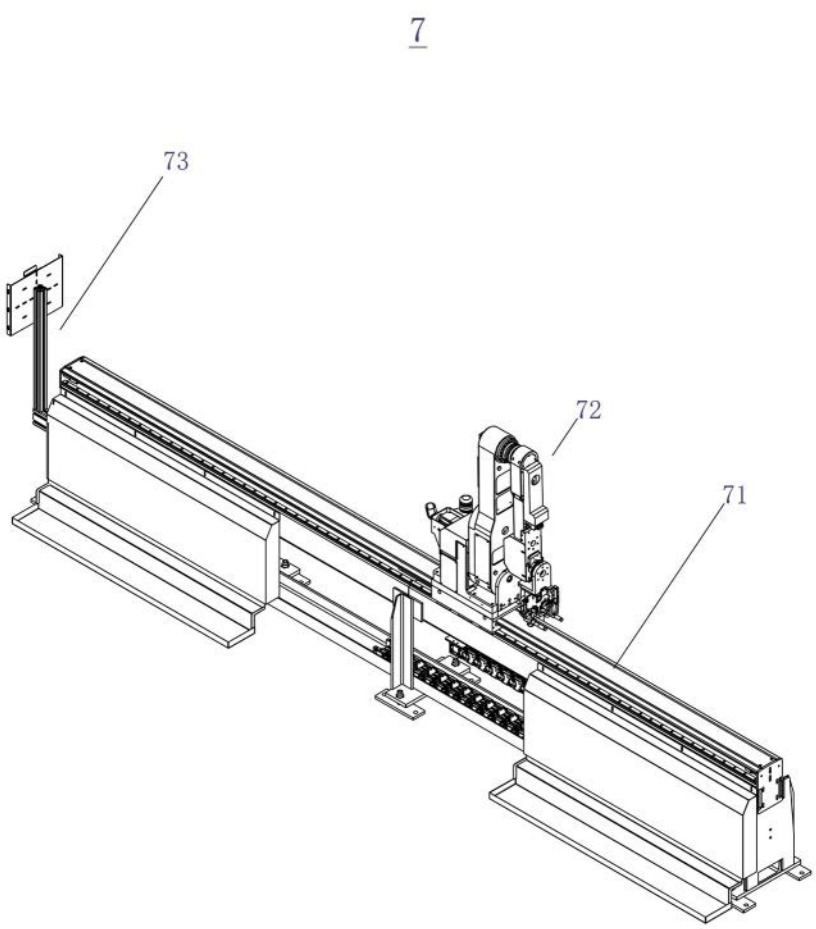


图 7

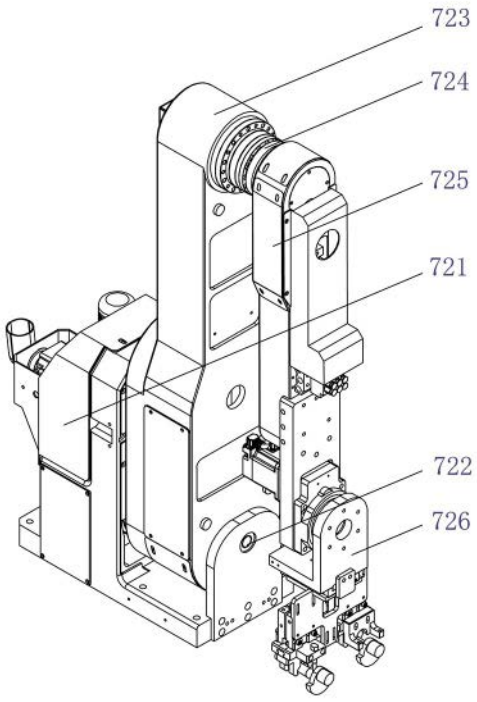


图 8

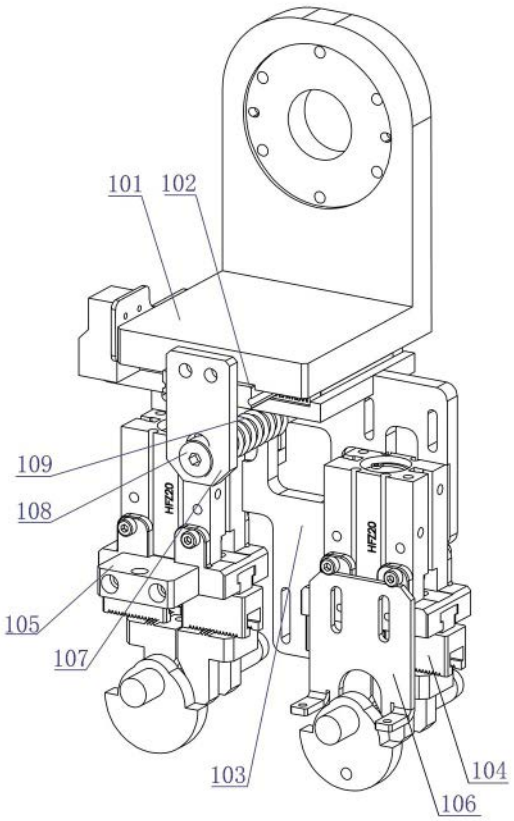


图 9

726

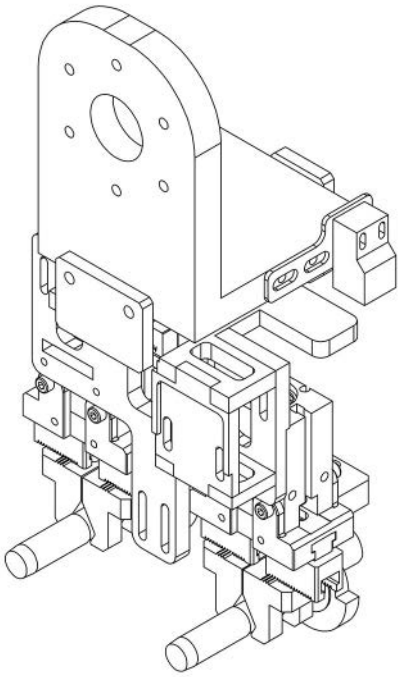


图 10

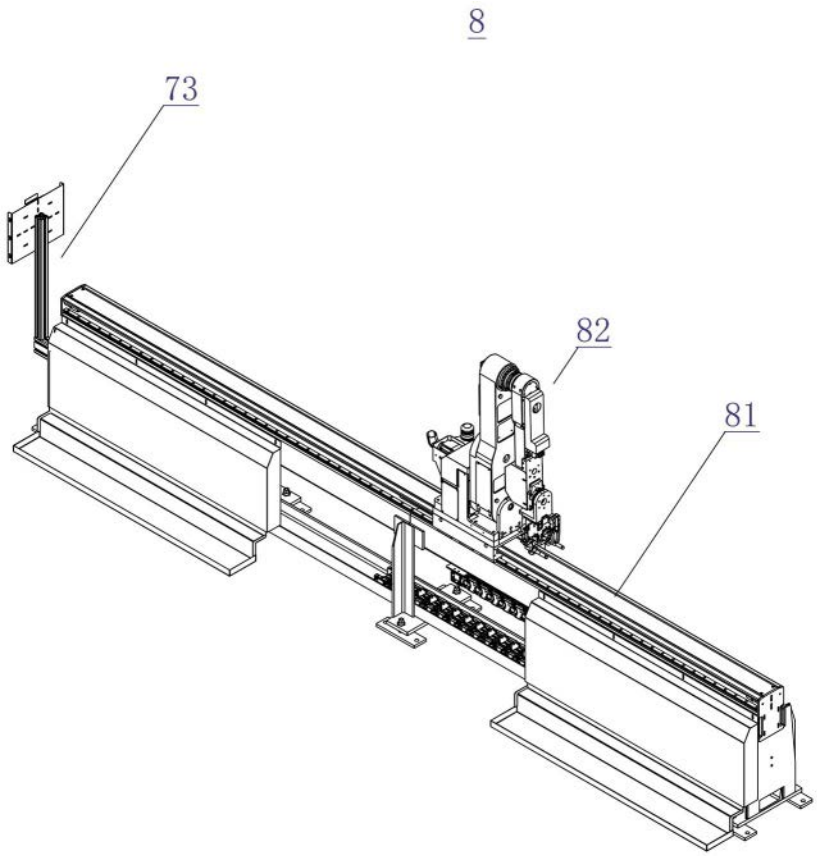


图 11

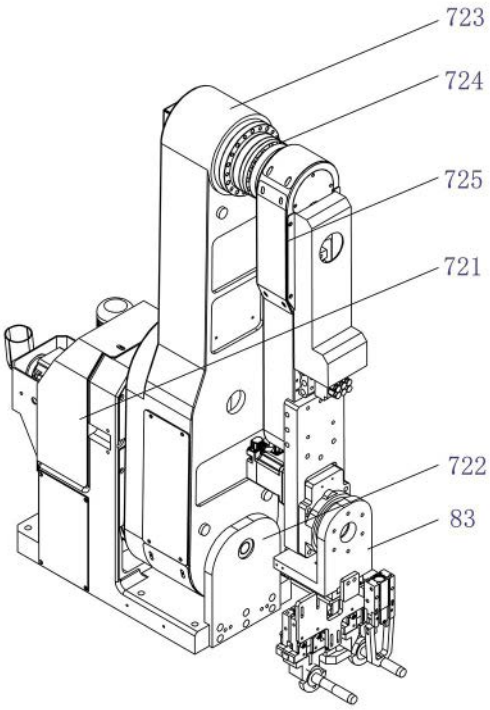


图 12

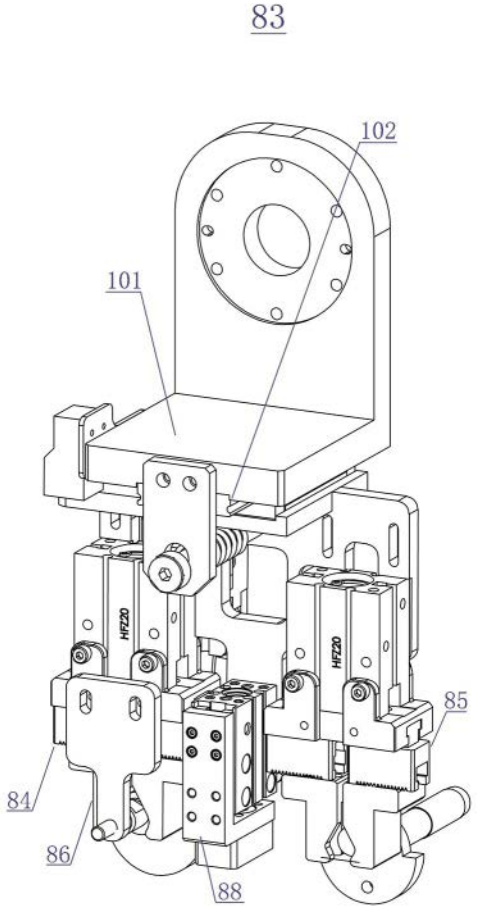


图 13

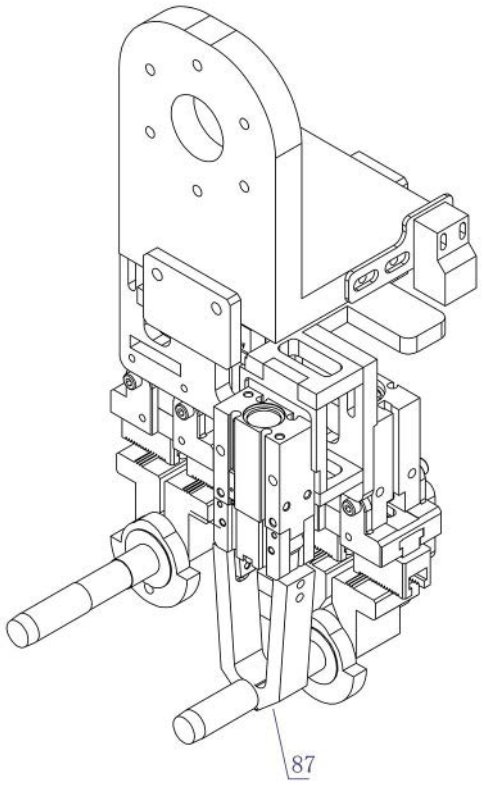


图 14

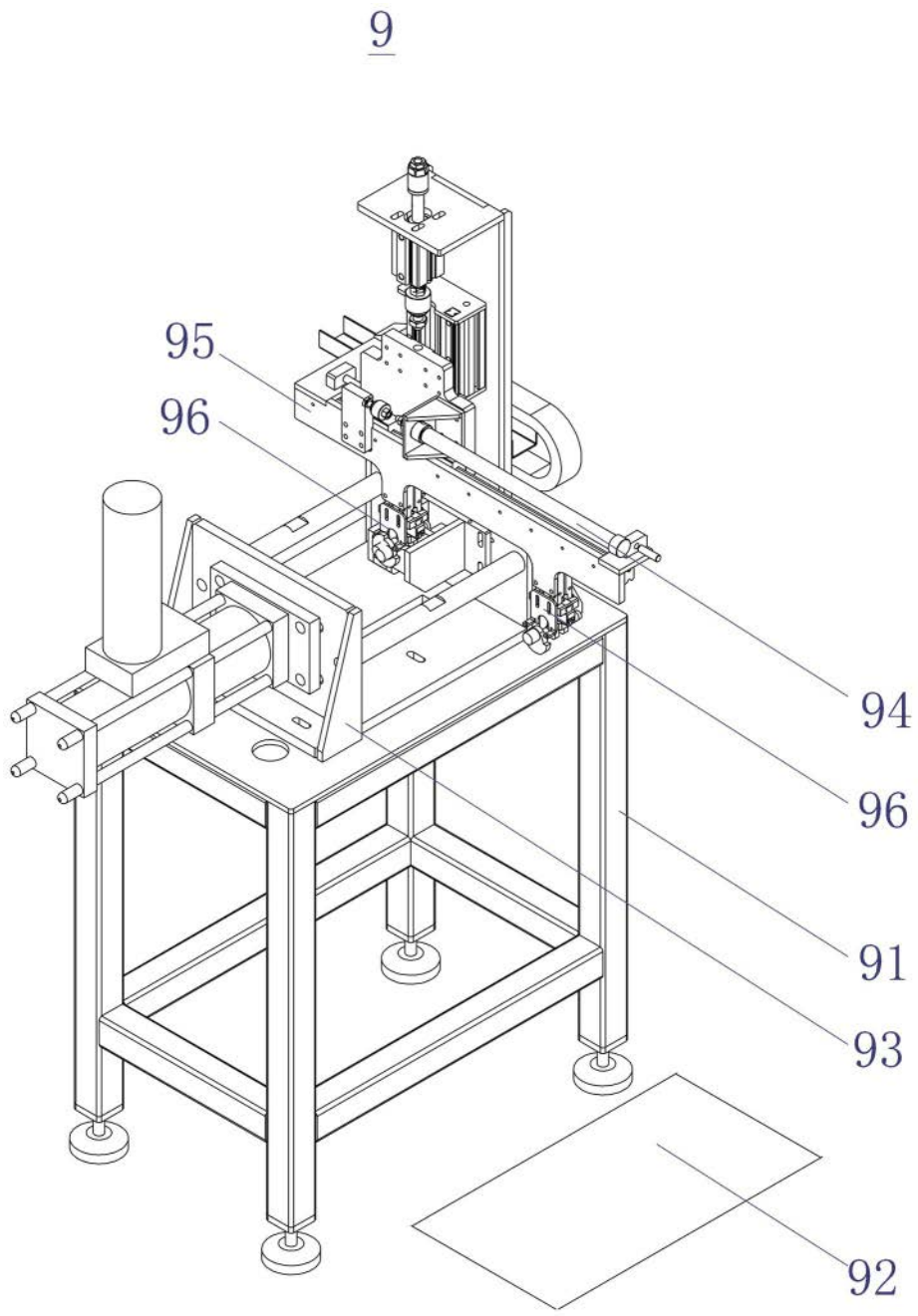


图 15