



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209140528 U

(45)授权公告日 2019. 07. 23

(21)申请号 201822005503.4

(22)申请日 2018.11.30

(73)专利权人 浙江杰克机床股份有限公司

地址 318000 浙江省台州市椒江区下陈街
道刘洋村

(72)发明人 高思帅 李海建 吴嘉伟 雷一涛
陈琪 曹光福

(74)专利代理机构 台州蓝天知识产权代理有限公司 33229

代理人 杨娟

(51)Int.Cl.

B24B 5/42(2006.01)

B24B 41/02(2006.01)

B24B 41/00(2006.01)

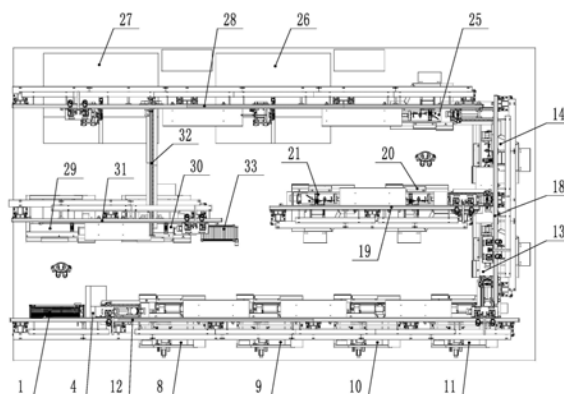
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)实用新型名称

一种曲轴磨削加工流水线

(57)摘要

本实用新型属于机床技术领域,特指一种曲轴磨削加工流水线;在上料架的一侧依次设置有中心孔研磨机床、第一磨床、第二磨床、第三磨床、第四磨床及第一桁架架,还包括并列设置的第五磨床、第六磨床、第二桁架,分支桁架架设在第七磨床、第八磨床的上方,在第六磨床的一侧设置有第九磨床,在第九磨床一侧设置有第一无心磨床与第二无心磨床,第三桁架架设在第九磨床、第一无心磨床与第二无心磨床上方,在中心孔研磨机床与第二无心磨床之间设置有第十磨床与第十一磨床,第四桁架架设在第十磨床与第十一磨床上方,第三桁架与第四桁架之间通过输送装置连接,在第十一磨床的一侧设置有收料架;本实用新型结构紧凑、降低了人力成本、提高了工作效率。



1. 一种曲轴磨削加工流水线,其特征在于:包括上料架(1),在上料架(1)的一侧依次设置有用研磨曲轴(2)两端中心孔(3)的中心孔研磨机床(4),加工曲轴上的轴一(5)、轴二(6)、轴三(7)外圆的第一磨床(8)、第二磨床(9)、第三磨床(10),以及用于加工右台阶端面的第四磨床(11),第一桁架(12)架设在中心孔研磨机床(4)、第一磨床(8)、第二磨床(9)、第三磨床(10)、第四磨床(11)上方,在第一桁架(12)上设置有用取料、送料的第一机械手;还包括并列设置的第五磨床(13)、第六磨床(14),第五磨床(13)用于加工轴四(15)与轴五(16),第六磨床(14)用于加工曲轴上的球一(17),第二桁架(18)架设在第五磨床(13)与第六磨床(14)上方,在第二桁架(18)上设置有第二机械手,在第五磨床(13)与第六磨床(14)之间设置有分支桁架(19),在分支桁架(19)上设置有第三机械手,分支桁架(19)架设在第七磨床(20)、第八磨床(21)的上方,第七磨床(20)用于加工球二(22)、第八磨床(21)用于加工球三(23),在第六磨床(14)的一侧设置有加工球四(24)的第九磨床(25),在第九磨床(25)一侧还并排设置有第一无心磨床(26)与第二无心磨床(27),第三桁架(28)架设在第九磨床(25)、第一无心磨床(26)与第二无心磨床(27)上方,在第三桁架(28)上设置有第四机械手,在中心孔研磨机床(4)与第二无心磨床(27)之间设置有第十磨床(29)与第十一磨床(30),第四桁架(31)架设在第十磨床(29)与第十一磨床(30)上方,在第四桁架(31)上设置有第五机械手,第三桁架(28)与第四桁架(31)之间通过输送装置(32)连接,在第十一磨床(30)的一侧设置有收料架(33)。

2. 根据权利要求1所述的一种曲轴磨削加工流水线,其特征在于:所述第一机械手、第二机械手、第三机械手及第四机械手均包括水平移动底板(34),在水平移动底板(34)上设置有一个或两个竖直导轨固定架(35),竖直导轨固定架(35)的横截面呈U形,竖直导轨固定架(35)的开口端固定在水平移动底板(34)上,在每个竖直导轨固定架(35)内设置有竖直立梁(36),竖直立梁(36)上设置有竖直导轨(37),竖直立梁(36)通过滑块与竖直导轨固定架(35)滑动连接,在竖直导轨(37)的下端设置有沿前后方向设置的夹爪固定板(38),在夹爪固定板(38)的前后两端分别设置有气动夹爪(39),在竖直立梁(36)上还固设有竖直齿条,在水平移动底板(34)上设置有驱动电机一(40),驱动电机一(40)上连接有齿轮,齿轮与竖直齿条啮合传动带动竖直立梁、气动夹爪(39)上下移动。

3. 根据权利要求2所述的一种曲轴磨削加工流水线,其特征在于:转接装置包括安装架(41),在安装架(41)上前后间隔设置有两根以上沿左右方向设置的安装梁(42),在安装梁(42)上设置有导轨,滑台板(43)通过滑块滑动设置在导轨上,在滑台板(43)上设置有转料板,在转料板(44)的两端分别设置有V形支撑块(45),在其中一根安装梁(42)上设置有齿条,在滑台板(43)上设置有驱动电机二(46),驱动电机二(46)上设置有齿轮,齿轮与齿条啮合传动带动滑台板(43)沿导轨往复移动。

4. 根据权利要求3所述的一种曲轴磨削加工流水线,其特征在于:所述转料板(44)通过旋转气缸(47)设置在滑台板(43)上,旋转气缸(47)带动转料板(44)转动使曲轴(2)的轴线沿前后方向或左右方向设置。

5. 根据权利要求3所述的一种曲轴磨削加工流水线,其特征在于:其中一V形支撑块(45)连接在调节气缸(48)的活塞杆上,调节气缸(48)的活塞杆的伸缩带动该V形支撑块(45)移动进而调节两V形支撑块(45)间的距离。

6. 根据权利要求3所述的一种曲轴磨削加工流水线,其特征在于:所述安装梁(42)的两

端通过连接梁(49)连接,在连接梁(49)上设置有限位块(50)。

7.根据权利要求1所述的一种曲轴磨削加工流水线,其特征在于:所述收料架(33)包括架体(51),在架体(51)上前后设置有前挡板(52)与后挡板(53),在前挡板(52)与后挡板(53)的两端分别设置有主动轴与从动轴,主动轴与从动轴之间设置有输送带(54),所述输送带(54)上间隔设置有若干分隔板(55),相邻的两分隔板(55)与输送带(54)之间形成一个独立的曲轴存放槽,所述主动轴由驱动电机三(56)驱动转动。

8.根据权利要求1所述的一种曲轴磨削加工流水线,其特征在于:所述第一桁架(12)、第二桁架(18)、第三桁架(28)、第四桁架(31)及分支桁架(19)均包括立柱(57)及设置在立柱(57)上端的横梁(58),在横梁(58)上设置有上导轨(59)、下导轨(60),在上导轨(59)与下导轨(60)之间设置有齿条,水平移动底板(34)通过滑块与齿条滑动连接,在水平移动底板(34)上设置有驱动电机四(61),驱动电机四(61)上设置有齿轮,齿轮与齿条啮合传动带动水平移动底板(34)沿上导轨(59)、下导轨(60)往复移动。

9.根据权利要求1所述的一种曲轴磨削加工流水线,其特征在于:所述第七磨床(20)、第八磨床(21)、第九磨床(25)、第十磨床(29)与第十一磨床(30)内设置有曲轴暂存架(62),曲轴暂存架(62)包括安装在磨床的滑台上的支撑架(63),在支撑架(63)上设置有托板(64),在托板(64)的两端分别设置有两个V形支撑块(45),在其中一端的两V形支撑块(45)的一侧设置有检测有无曲轴(2)的传感器(65)。

10.根据权利要求1所述的一种曲轴磨削加工流水线,其特征在于:所述输送装置包括支撑梁(69),支撑梁(69)的两端通过支架固定在第三桁架(28)与第四桁架(31)上,在支撑梁(69)上设置有导轨,送料板(70)通过滑块滑动设置在导轨上,在送料板(70)的两端分别设置有V形支撑块(45)上,在送料板(70)上还设置有齿条及驱动电机五(71),驱动电机五(71)与齿轮连接,并驱动齿轮齿条啮合带动送料板(70)沿导轨移动。

一种曲轴磨削加工流水线

技术领域：

[0001] 本实用新型属于机床技术领域，特指一种曲轴磨削加工流水线。

背景技术：

[0002] 缝纫机上的曲轴的结构较为复杂，包括有多个不同直径的轴部及多个用于与连杆连接的球体。现有的曲轴的加工需要多台磨床用于加工不同的地方，且每台磨床需要配备一个工人进行装卸，具有人力成本高、加工效率低等缺陷。

发明内容：

[0003] 本实用新型的目的是提供一种有效降低人力成本、提高加工效率的曲轴磨削加工流水线。

[0004] 本实用新型是这样实现的：

[0005] 一种曲轴磨削加工流水线，包括上料架，在上料架的一侧依次设置有用研磨曲轴两端中心孔的中心孔研磨机床，加工曲轴上的轴一、轴二、轴三外圆的第一磨床、第二磨床、第三磨床，以及用于加工右台阶端面的第四磨床，第一桁架架设在中心孔研磨机床、第一磨床、第二磨床、第三磨床、第四磨床上方，在第一桁架上设置有用取料、送料的第一机械手；还包括并列设置的第五磨床、第六磨床，第五磨床用于加工轴四与轴五，第六磨床用于加工曲轴上的球一，第二桁架架设在第五磨床与第六磨床上方，在第二桁架上设置有第二机械手，在第五磨床与第六磨床之间设置有分支桁架，在分支桁架上设置有第三机械手，分支桁架架设在第七磨床、第八磨床的上方，第七磨床用于加工球二、第八磨床用于加工球三，在第六磨床的一侧设置有加工球四的第九磨床，在第九磨床一侧还并排设置有第一无心磨床与第二无心磨床，第三桁架架设在第九磨床、第一无心磨床与第二无心磨床上方，在第三桁架上设置有第四机械手，在中心孔研磨机床与第二无心磨床之间设置有第十磨床与第十一磨床，第四桁架架设在第十磨床与第十一磨床上方，在第四桁架上设置有第五机械手，第三桁架与第四桁架之间通过输送装置连接，在第十一磨床的一侧设置有收料架。

[0006] 在上述的一种曲轴磨削加工流水线中，所述第一机械手、第二机械手、第三机械手及第四机械手均包括水平移动底板，在水平移动底板上设置有一个或两个竖直导轨固定架，竖直导轨固定架的横截面呈U形，竖直导轨固定架的开口端固定在水平移动底板上，在每个竖直导轨固定架内设置有竖直立梁，竖直立梁上设置有竖直导轨，竖直立梁通过滑块与竖直导轨固定架滑动连接，在竖直导轨的下端设置有沿前后方向设置的夹爪固定板，在夹爪固定板的前后两端分别设置有气动夹爪，在竖直立梁上还固设有竖直齿条，在水平移动底板上设置有驱动电机一，驱动电机一上连接有齿轮，齿轮与竖直齿条啮合传动带动竖直立梁、气动夹爪上下移动。

[0007] 在上述的一种曲轴磨削加工流水线中，所述转接装置包括安装架，在安装架上前间隔设置有两根以上沿左右方向设置的安装梁，在安装梁上设置有导轨，滑台板通过滑块滑动设置在导轨上，在滑台板上设置有转料板，在转料板的两端分别设置有V形支撑块，

在其中一根安装梁上设置有齿条,在滑台板上设置有驱动电机二,驱动电机二上设置有齿轮,齿轮与齿条啮合传动带动滑台板沿导轨往复移动。

[0008] 在上述的一种曲轴磨削加工流水线中,所述转料板通过旋转气缸设置在滑台板上,旋转气缸带动转料板转动使曲轴的轴线沿前后方向或左右方向设置。

[0009] 在上述的一种曲轴磨削加工流水线中,其中一V形支撑块连接在调节气缸的活塞杆上,调节气缸的活塞杆的伸缩带动该V形支撑块移动进而调节两V形支撑块间的距离。

[0010] 在上述的一种曲轴磨削加工流水线中,所述安装梁的两端通过连接梁连接,在连接梁上设置有限位块。

[0011] 在上述的一种曲轴磨削加工流水线中,所述收料架包括架体,在架体上前后设置有前挡板与后挡板,在前挡板与后挡板的两端分别设置有主动轴与从动轴,主动轴与从动轴之间设置有输送带,所述输送带上间隔设置有若干分隔板,相邻的两分隔板与输送带之间形成一个独立的曲轴存放槽,所述主动轴由驱动电机三驱动转动。

[0012] 在上述的一种曲轴磨削加工流水线中,所述第一桁架、第二桁架、第三桁架、第四桁架及分支桁架均包括立柱及设置在立柱上端的横梁,在横梁上设置有上导轨、下导轨,在上导轨与下导轨之间设置有齿条,水平移动底板通过滑块与齿条滑动连接,在水平移动底板上设置有驱动电机四,驱动电机四上设置有齿轮,齿轮与齿条啮合传动带动水平移动板沿上导轨、下导轨往复移动。

[0013] 在上述的一种曲轴磨削加工流水线中,所述第七磨床、第八磨床、第九磨床、第十磨床与第十一磨床内设置有曲轴暂存架,曲轴暂存架包括安装在磨床的滑台上的支撑架,在支撑架上设置有托板,在托板的两端分别设置有两个V形支撑块,在其中一端的两V形支撑块的一侧设置有检测有无曲轴的传感器。

[0014] 在上述的一种曲轴磨削加工流水线中,所述输送装置包括支撑梁,支撑梁的两端通过支架固定在第三桁架与第四桁架上,在支撑梁上设置有导轨,送料板通过滑块滑动设置在导轨上,在送料板的两端分别设置有V形支撑块上,在送料板上还设置有齿条及驱动电机五,驱动电机五与齿轮连接,并驱动齿轮齿条啮合带动送料板沿导轨移动。

[0015] 本实用新型相比现有技术突出的优点是:

[0016] 1、本实用新型设置的桁架与机械手可以实现自动送料,方便工人将工件装入对应的磨床进行加工,加工完成后由机械手将工件移送至下一工序,一个工人可以同时管理多台磨床,大大降低了人力成本,每个工序之间相互衔接,大大提高了加工效率;

[0017] 2、本实用新型桁架架设在各磨床上方,且机械手在桁架上移动不占用下部空间;

[0018] 3、本实用新型机械手采用双机械手结构,一个上料一个取料,节约装夹准备时间,各传动之间采用齿轮齿条加伺服电机控制,具有高效、稳定、定位精确的优点。

附图说明:

[0019] 图1是本实用新型的俯视图;

[0020] 图2是本实用新型的第一机械手及转接装置设置在第一桁架上的示意图;

[0021] 图3是本实用新型的被加工件曲轴的示意图;

[0022] 图4是本实用新型的转接装置的示意图;

[0023] 图5是本实用新型的双机械手的结构示意图;

[0024] 图6是本实用新型的收料架的示意图；

[0025] 图7是本实用新型的曲轴暂存架的示意图；

[0026] 图8是实用新型的输送装置的示意图。

[0027] 图中：1、上料架；2、曲轴；3、中心孔；4、中心孔研磨机床；5、轴一；6、轴二；7、轴三；8、第一磨床；9、第二磨床；10、第三磨床；11、第四磨床；12、第一桁架；13、第五磨床；14、第六磨床；15、轴四；16、轴五；17、球一；18、第二桁架；19、分支桁架；20、第七磨床；21、第八磨床；22、球二；23、球三；24、球四；25、第九磨床；26、第一无心磨床；27、第二无心磨床；28、第三桁架；29、第十磨床；30、第十一磨床；31、第四桁架；32、输送装置；33、收料架；34、水平移动底板；35、竖直导轨固定架；36、竖直立梁；37、竖直导轨；38、夹爪固定板；39、气动夹爪；40、驱动电机一；41、安装架；42、安装梁；43、滑台板；44、转料板；45、V形支撑块；46、驱动电机二；47、旋转气缸；48、调节气缸；49、连接梁；50、限位块；51、架体；52、前挡板；53、后挡板；54、输送带；55、分隔板；56、驱动电机三；57、立柱；58、横梁；59、上导轨；60、下导轨；61、驱动电机四；62、曲轴暂存架；63、支撑架；64、托板；65、传感器；66、轴六；67、轴七；68、支架；69、支撑梁；70、送料板；71、驱动电机五。

具体实施方式：

[0028] 下面以具体实施例对本实用新型作进一步描述，参见图1—8：

[0029] 一种曲轴磨削加工流水线，包括上料架1，在上料架1的一侧依次设置有助于研磨曲轴2两端中心孔3的中心孔研磨机床4，加工曲轴2上的轴一5、轴一6、轴三7外圆的第一磨床8、第二磨床9、第三磨床10，以及用于加工右台阶端面的第四磨床11，第一桁架12架设在中心孔研磨机床4、第一磨床8、第二磨床9、第三磨床10、第四磨床11上方，在第一桁架12上设置有助于取料、送料的第一机械手；还包括并列设置的第五磨床13、第六磨床14，第五磨床13用于加工轴四15与轴五16，第六磨床14用于加工曲轴2上的球一17，在第五磨床13与第六磨床14上方架设有第二桁架18，在第二桁架18上设置有第二机械手，在第五磨床13与第六磨床14之间设置有分支桁架19，在分支桁架19上设置有第三机械手，分支桁架19架设在第七磨床20、第八磨床21的上方，第七磨床20用于加工球二22、第八磨床21用于加工球三23，在第六磨床14的一侧设置有加工球四24的第九磨床25，在第九磨床25一侧还并排设置有第一无心磨床26与第二无心磨床27，第三桁架28架设在第九磨床25、第一无心磨床26与第二无心磨床27上方，在第三桁架28上设置有第四机械手，在中心孔研磨机床4与第二无心磨床27之间设置有第十磨床29与第十一磨床30，第十磨床29与第十一磨床30上方架设有第四桁架31，在第四桁架31上设置有第五机械手，第三桁架28与第四桁架31之间通过输送装置32连接，在第十一磨床30的一侧设置有收料架33。

[0030] 本实用新型将各磨床整合形成一条流水线，并结合对应的桁架及桁架上的机械手来实现加工件的输送、取料、上料，节省了占地空间，提高了工作效率。

[0031] 本实用新型的上料架采用链轮链条架子，人工排料。

[0032] 具体地，所述第一机械手、第二机械手、第三机械手及第四机械手均包括水平移动底板34，在水平移动底板34上设置有一个或两个竖直导轨固定架35，竖直导轨固定架35的横截面呈U形，竖直导轨固定架35的开口端固定在水平移动底板34上，在每个竖直导轨固定架35内设置有竖直立梁36，竖直立梁36上设置有竖直导轨37，竖直导轨37通过滑块与竖直

导轨固定架35滑动连接,在竖立梁36的下端设置有沿前后方向设置的夹爪固定板28,在夹爪固定板 38的前后两端分别设置有气动夹爪39,在竖立梁36上还固设有竖直齿条,在水平移动底板24上设置有驱动电机一40,驱动电机一40上连接有齿轮,齿轮与竖直齿条啮合传动带动竖立梁36、气动夹爪39上下移动。

[0033] 本实用新型的第一机械手设置有一个竖直导轨固定架35,对应的竖立梁 36设置有一个。

[0034] 而第二机械手、第三机械手及第四机械手均设置有两个竖直导轨固定架35,对应的竖立梁36设置有两个。第二机械手、第三机械手及第四机械手其中一组气动夹爪39实现上料、另一组进行取料,节约装夹准备时间。

[0035] 当竖直导轨固定架35设置有两个是,为了使传动平稳,在水平移动底板 34上还设置有一个以上的辅助齿轮,辅助齿轮与齿条啮合传动。

[0036] 为了实现曲轴2在加工过程的中转,本实用新型采用转接装置来实现。所述转接装置包括安装架41,在安装架41上前后间隔设置有两根以上沿左右方向设置的安装梁42,在安装梁42设置有导轨,滑台板43通过滑块滑动设置在导轨上,在滑台板43上设置有转料板44,在转料板44的两端分别设置有V形支撑块45,在其中一根横梁上设置有齿条,在滑台板43上设置有驱动电机二46,驱动电机二上设置有齿轮,齿轮与齿条啮合传动带动滑台板43沿导轨往复移动。

[0037] 在加工过程中需要转动曲轴2的角度时,本实用新型将所述转料板44通过旋转气缸47设置在滑台板43上,旋转气缸47带动转料板44转动使曲轴2的轴线沿前后方向或左右方向设置,以方便后续的加工。

[0038] 由于曲轴2的轴向长度不一,为了提高通用性,其中一V形支撑块45连接在调节气缸48的活塞杆上,调节气缸48的活塞杆的伸缩带动该V形支撑块45 移动进而调节两V形支撑块45间的距离。

[0039] 为了确保滑台板43在导轨上的移动距离,所述安装梁42的两端通过连接梁49连接,在连接梁49上设置有限位块50。

[0040] 进一步地,所述收料架33包括架体51,在架体51上前后设置有前挡板52 与后挡板53,前挡板52与后挡板53可以在前后方向上进行挡料,防止加工完成的曲轴2从前后方向掉落至地面,在前挡板52与后挡板53的两端分别设置有主动轴与从动轴,主动轴与从动轴之间设置有输送带54,所述输送带54上间隔设置有若干分隔板55,相邻的两分隔板55与输送带54之间形成一个独立的曲轴存放槽,所述主动轴由驱动电机三56驱动转动。

[0041] 进一步地,所述第一桁架12、第二桁架18、第三桁架28、第四桁架31及分支桁架19均包括立柱57及设置在立柱57上端的横梁58,在横梁58上设置有上导轨59、下导轨60,在上导轨59与下导轨60之间设置有齿条,水平移动底板34通过滑块与齿条滑动连接,在水平移动底板34上设置有驱动电机四61,驱动电机四61上设置有齿轮,齿轮与齿条啮合传动带动水平移动底板34沿上导轨59、下导轨60往复移动。

[0042] 当曲轴被运送过来后,先暂放,然后由工人人工的将其装夹至磨床上进行加工,因此,需要设置曲轴暂存架。根据加工需要,本实用新型所述第七磨床 20、第八磨床21、第九磨床25、第十磨床29与第十一磨床30内设置有曲轴暂存架62,曲轴暂存架62包括安装在磨床的滑台上的支撑架63,在支撑架63上设置有托板64,在托板64的两端分别设置有两个V形

支撑块45,在其中一端的两V形支撑块45的一侧设置有检测有无曲轴2的传感器65。传感器65检测到有曲轴2,则控制机械手停止将曲轴2运送至对应的V形支撑块45上,当检测到无曲轴时,则控制机械手将曲轴2运送至对应的V形支撑块45上备用。

[0043] 进一步地,输送装置32用于连接第三桁架28与第四桁架31,输送装置32 的两端分别通过支架68固定在第三桁架28与第四桁架31上。所述输送装置32 包括支撑梁69,支撑梁69的两端通过支架68固定在第三桁架28与第四桁架 31上,在支撑梁69上设置有导轨,送料板70通过滑块滑动设置在导轨上,在送料板70的两端分别设置有V形支撑块45上,在送料板70上还设置有齿条及驱动电机五71,驱动电机五71与齿轮连接,并驱动齿轮齿条啮合带动送料板 70沿导轨移动。同样地,为了提高通用性,其中一V形支撑块45由调节气缸驱动移动调节两V形支撑块45之间的距离。

[0044] 本实用新型各元器件的动作均由控制器控制。为了需要,本实用新型还包括有用于感应位置或感应曲轴2的传感器。

[0045] 本实用新型的工作过程如下:

[0046] 1、通过人工排料,将需要加工的曲轴2防止在上料架上,由第一机械手取料装入中心孔研磨机床内加工,加工完成后,再由第一机械手取料放入到转接装置,并通过旋转气缸转动90°后移到下工序备用。

[0047] 2、第一磨床、第二磨床、第三磨床、第四磨床分别加工曲轴2上的轴一5、轴二6、轴三7外圆及右台阶端面,由第二机械手取料送料,加工好后统一放入下工序中转动90°备用。

[0048] 3、由第二机械手取料送料,加工轴四15与轴五16,完成后送入转接装置。

[0049] 4、由第三机械手取料送料到指定待加工区,人工装夹,由第六磨床14、第七磨床20、第八磨床21、第九磨床25加工球头。

[0050] 5、由第四机械手将曲轴2送至第一无心磨床26与第二无心磨床27进行加工。

[0051] 6、由输送装置32、第五机械手取料送料至第十磨床29与第十一磨床30,第十磨床29精磨轴六66、轴七67,并由第五机械手送至收料架33收料。

[0052] 上述实施例仅为本实用新型的较佳实施例之一,并非以此限制本实用新型的实施范围,故:凡依本实用新型的形状、结构、原理所做的等效变化,均应涵盖于本实用新型的保护范围之内。

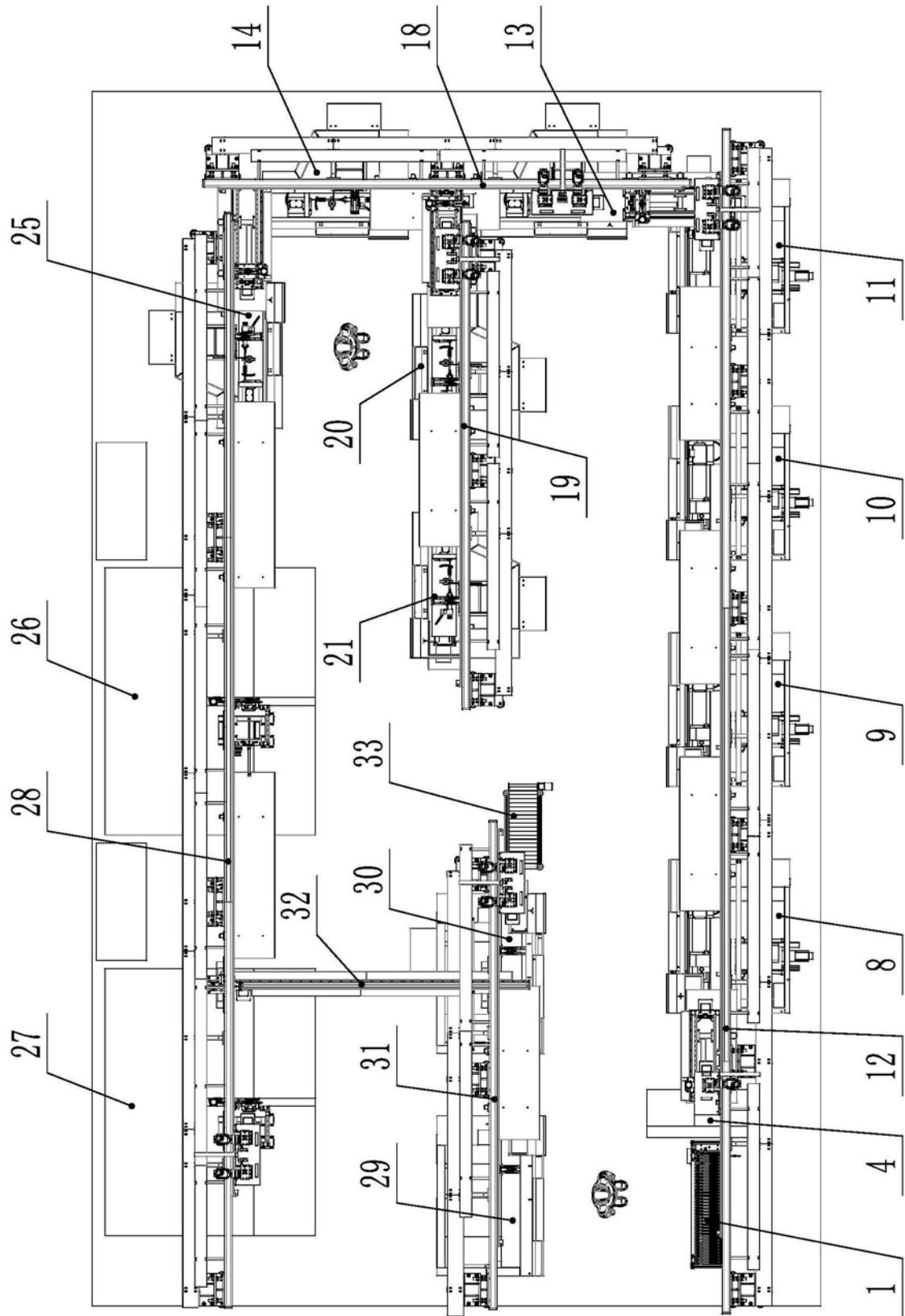


图1

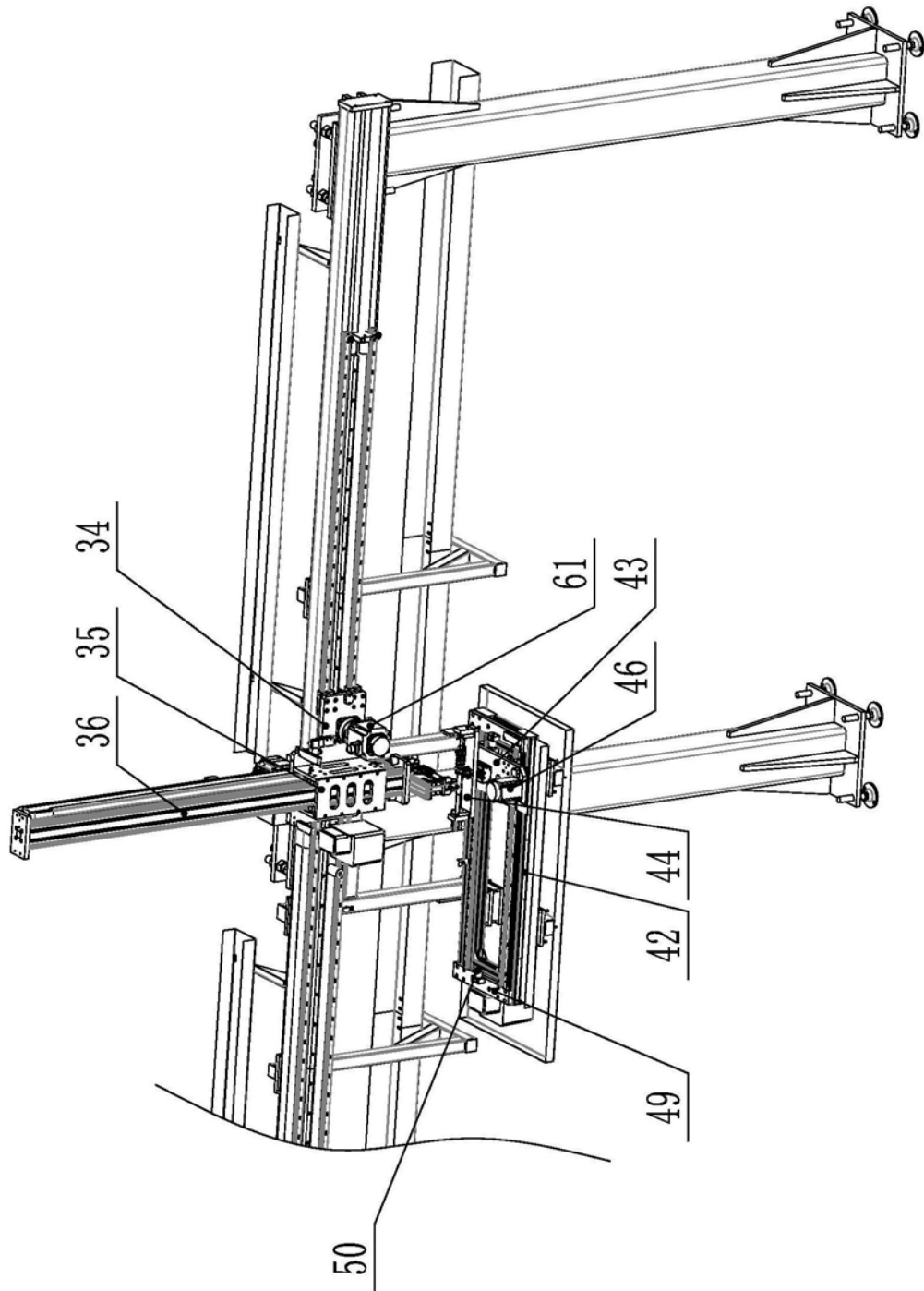


图2

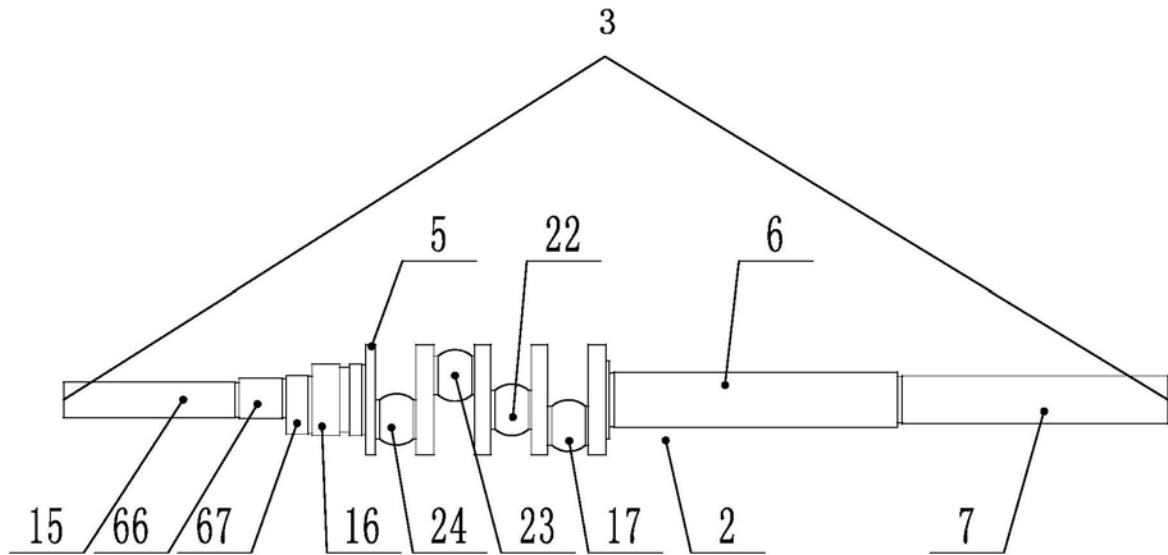


图3

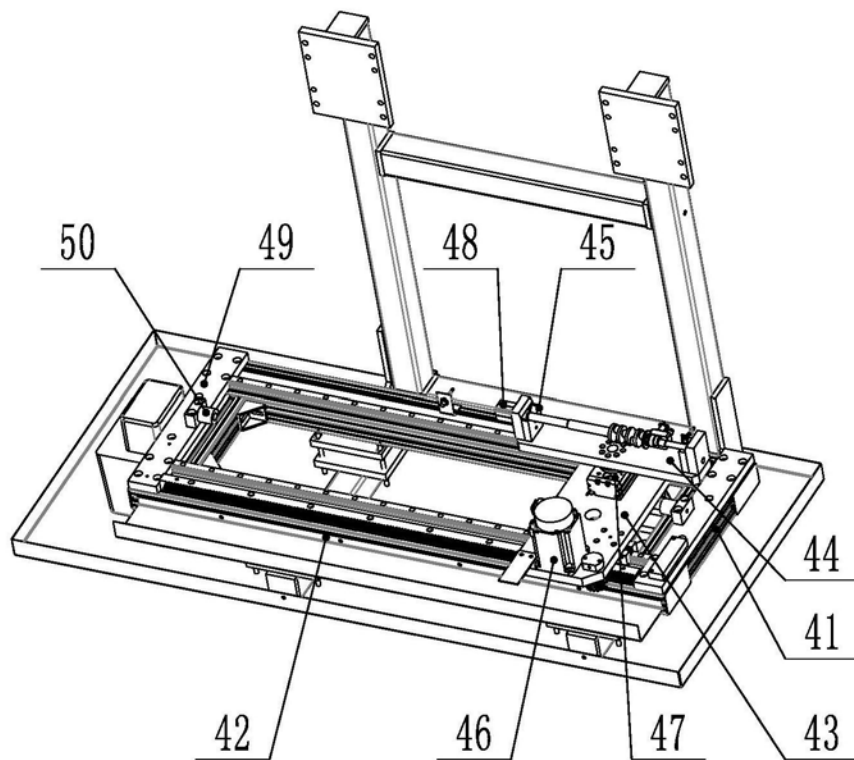


图4

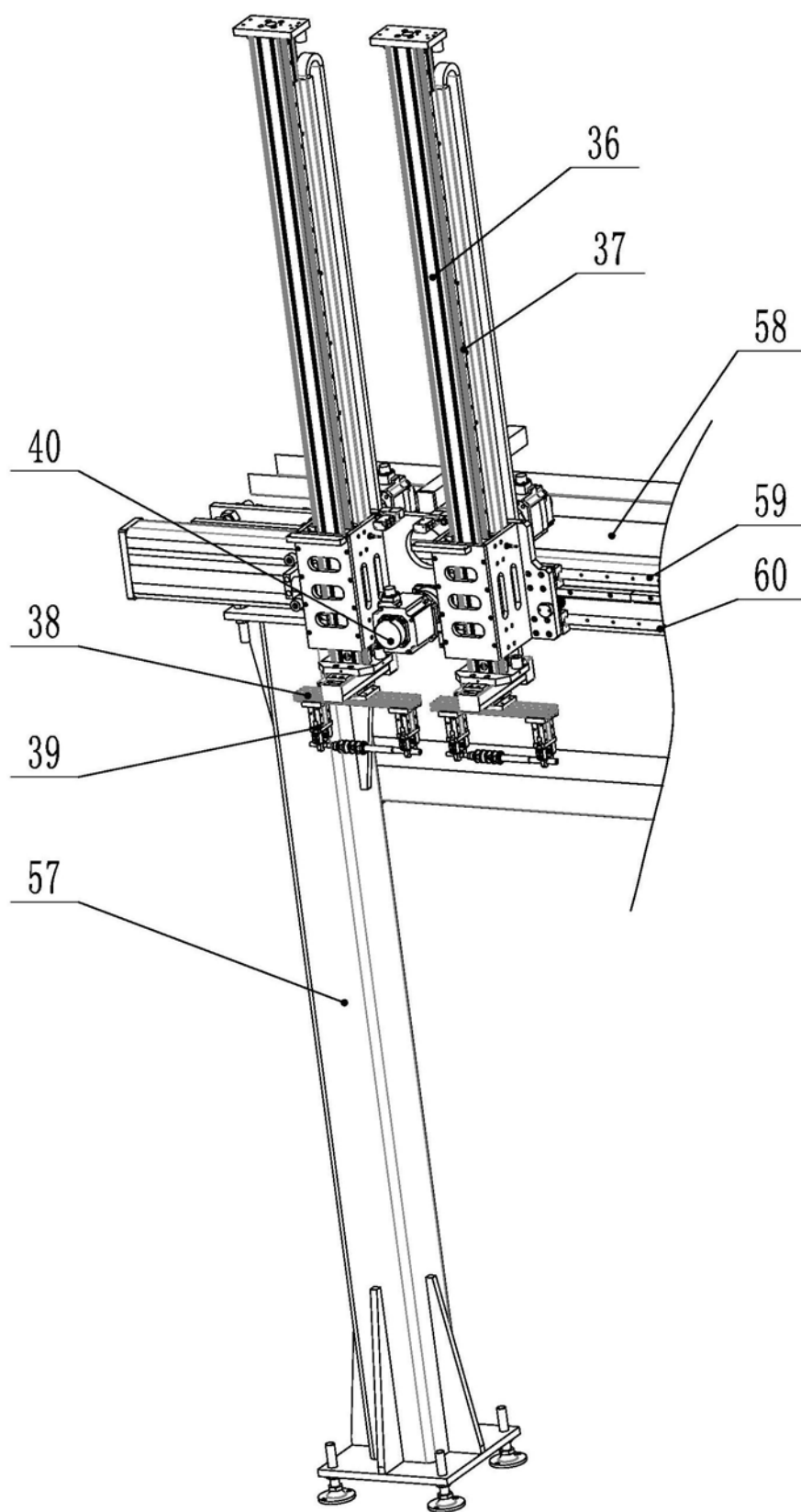


图5

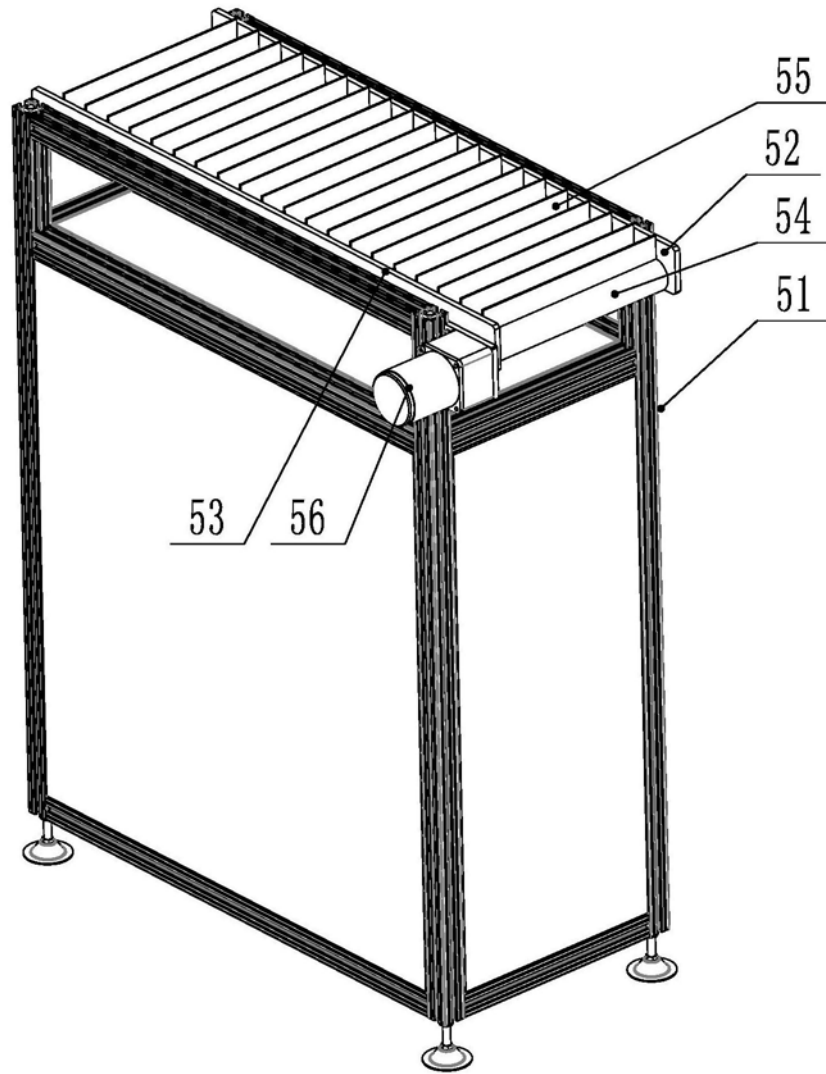


图6

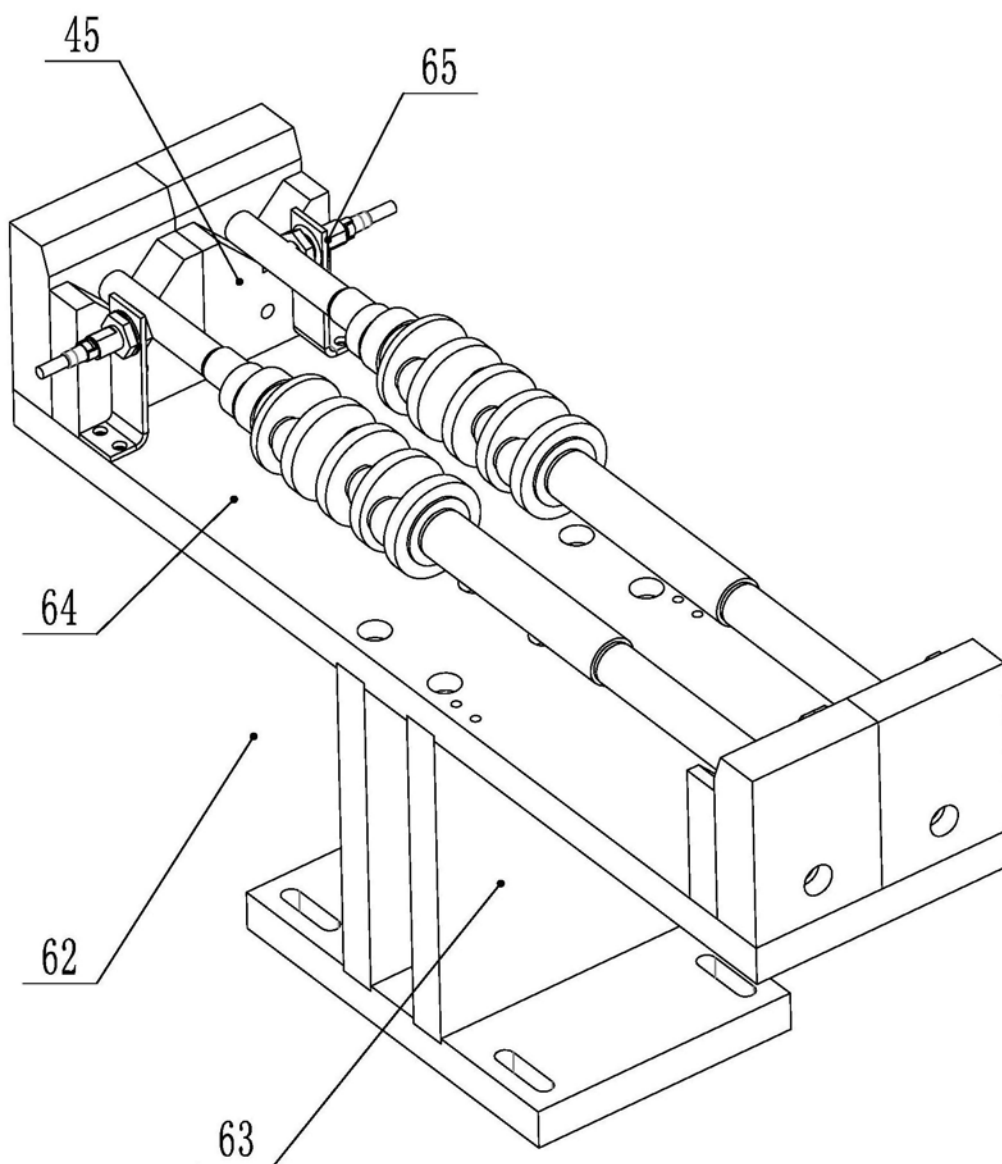


图7

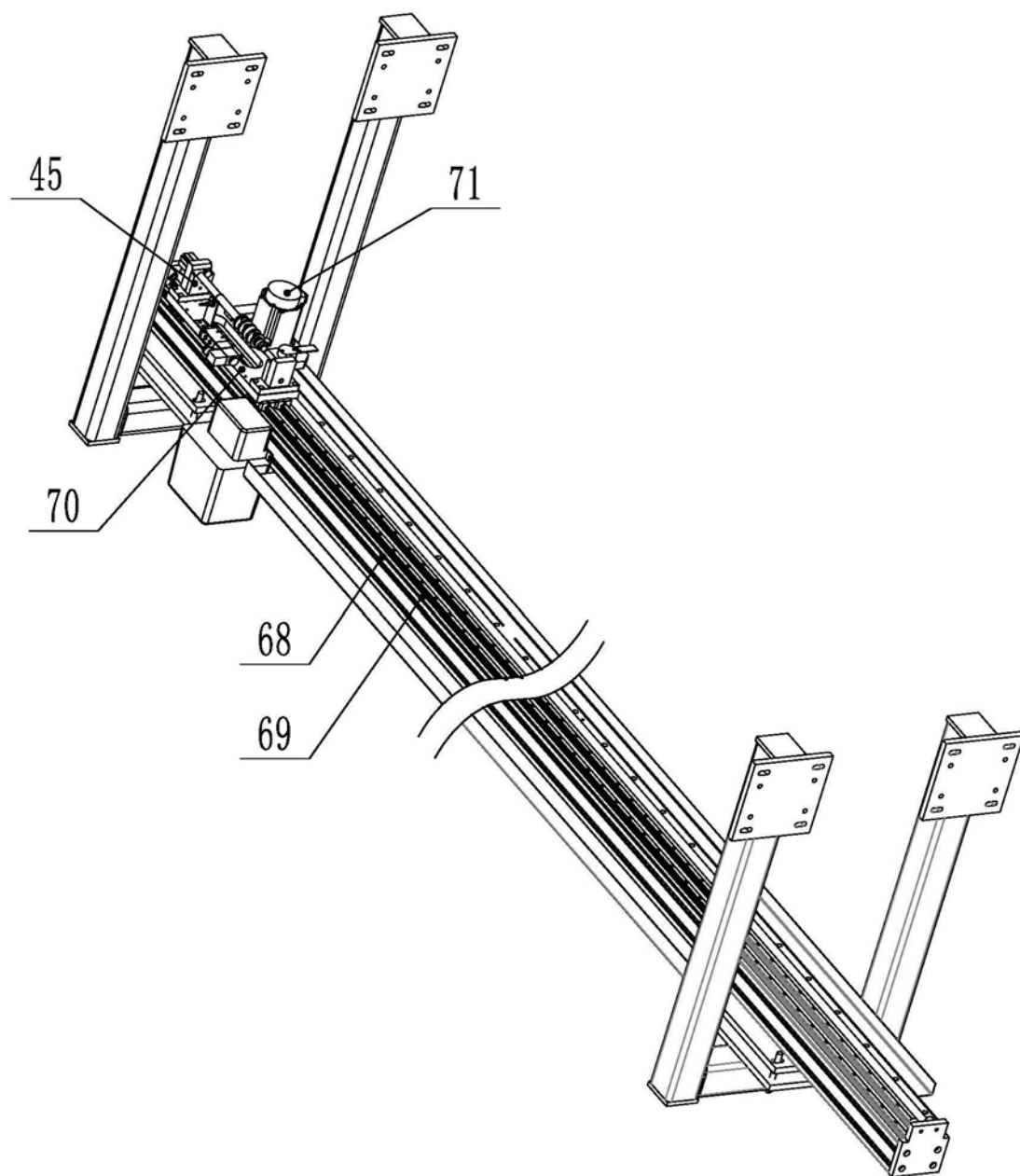


图8