



(21) 申请号 202411179491.0

(22) 申请日 2024.08.27

(71) 申请人 常州一二三钛业科技有限公司

地址 213000 江苏省常州市金坛区金城
盐港东路39号10幢1号2号

(72) 发明人 彭森 周海锋 张友金

(74) 专利代理机构 常州易瑞智新专利代理事务
所(普通合伙) 32338

专利代理师 黄国军

(51) Int. Cl.

B21B 19/04 (2006.01)

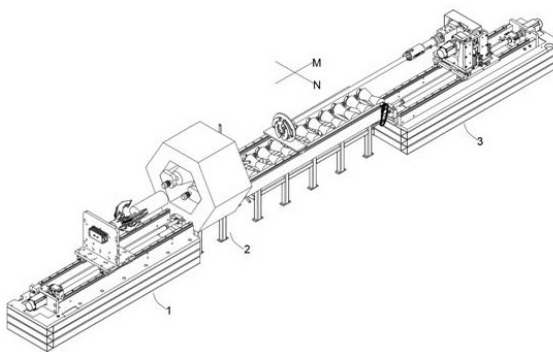
权利要求书4页 说明书10页 附图10页

(54) 发明名称

一种用于钛管生产的坯料穿孔机及其穿孔方法

(57) 摘要

本发明适用于钛管穿孔技术领域,提供了一种用于钛管生产的坯料穿孔机及其穿孔方法,包括整形单元和穿孔单元;整形单元包括整形室、整形电机、整形模具、自适应件、滑轨、电动滑块、滑板,防晃件;穿孔单元包括驱动电机、驱动轴、驱动块、驱动板、穿孔电机、小传动轮、大传动轮、传动带、穿孔轴;通过防晃件将钢坯的外壁进行夹持限位;电动滑块带动滑板和防晃件沿着滑轨的分布方向进行滑移,使得防晃件随着钢坯位移的方向同步进行滑移,将钢坯固定在同一条水平线上,从而保证了钛管穿孔的精准度,提高了钛管穿孔的效率,进而提高了钛管的生产质量。



1. 一种用于钛管生产的坯料穿孔机,其特征在于:包括,

输送单元(1),其包括支撑板(11)、设置于所述支撑板(11)顶部的输送电机(12)、设置于所述输送电机(12)输出端的输送轴(121)、套设于所述输送轴(121)上的输送块(122)、设置于所述输送块(122)顶部的输送板(123)、设置于所述输送板(123)顶部的立板(124)、设置于所述立板(124)一侧的旋转气缸(13)、设置于所述旋转气缸(13)旋转端的旋转插筒(14)、设置于所述旋转插筒(14)远离旋转气缸(13)一端的夹持件(15),以及轴向方向对称设置于所述输送电机(12)两侧的导向件(16);

整形单元(2),设置于所述支撑板(11)的一端,其包括支撑脚(21)、设置于所述支撑脚(21)顶部的整形室(22)、轴向方向对称设置于所述整形室(22)一侧的整形电机(23)、设置于所述整形电机(23)输出端的整形模具(231)、设置于所述整形室(22)远离整形电机(23)侧壁上的自适应件(24)、设置于所述自适应件(24)远离整形室(22)一侧的承载架(25)、均匀设置于所述承载架(25)上方的传动滚轮(251)、设置于所述传动滚轮(251)一端的双齿轮(252)、套设于所述双齿轮(252)之间的传动链条(253)、设置于所述承载架(25)下方的传动电机(26)、设置于所述传动电机(26)输出端的传动齿轮(261),以及套设于所述传动齿轮(261)上的主链条(262);所述主链条(262)远离传动齿轮(261)的一端能够套设于其中一个所述双齿轮(252)上;

还包括轴向方向对称设置于所述承载架(25)两侧的延伸板(27)、设置于所述延伸板(27)顶部的滑轨(271)、滑动于所述滑轨(271)上的电动滑块(272)、设置于所述电动滑块(272)中间的滑板(273),以及设置于所述滑板(273)顶部的防晃件(28);以及,

穿孔单元(3),设置于所述承载架(25)远离自适应件(24)的一端,其包括承载板(31)、设置于所述承载板(31)顶部的驱动电机(32)、设置于所述驱动电机(32)输出端的驱动轴(321)、套设于所述驱动轴(321)上的驱动块(322)、设置于所述驱动块(322)顶部的驱动板(323)、设置于所述驱动板(323)顶部的第一气缸(33)、设置于所述第一气缸(33)伸缩端的第一位移板(331)、设置于所述第一位移板(331)顶部的第二气缸(34)、设置于所述第二气缸(34)伸缩端的第二位移板(341)、设置于所述第二位移板(341)顶部的穿孔电机(35)、设置于所述穿孔电机(35)输出端的小传动轮(351)、设置于所述小传动轮(351)一侧的大传动轮(352)、套设于所述小传动轮(351)和大传动轮(352)上的传动带(353)、设置于所述大传动轮(352)一端的固定套管(354),以及设置于所述固定套管(354)远离大传动轮(352)一端的穿孔轴(355)。

2. 根据权利要求1所述的用于钛管生产的坯料穿孔机,其特征在于:所述输送轴(121)的两端均能够通过轴承座连接于支撑板(11)的顶部,所述输送板(123)与立板(124)呈垂直分布,所述旋转气缸(13)的旋转端能够贯穿立板(124)的侧壁、并连接于旋转插筒(14)远离夹持件(15)的一端;

所述导向件(16)包括导向轨(161),以及径向方向对称滑动于所述导向轨(161)上的导向块(162);所述导向轨(161)远离导向块(162)一侧能够连接于支撑板(11)的顶部,所述导向块(162)远离导向轨(161)的一侧能够连接于输送板(123)远离立板(124)的侧壁。

3. 根据权利要求2所述的用于钛管生产的坯料穿孔机,其特征在于:所述夹持件(15)包括夹持电机(151)、设置于所述夹持电机(151)输出端的蜗杆(152)、均匀设置于所述蜗杆(152)四周的蜗轮(153)、对称设置于所述蜗轮(153)两端的活动板(154),以及设置于所述

活动板(154)之间的夹持板(155)；

其中,所述夹持电机(151)远离蜗杆(152)的一端能够连接于旋转插筒(14)远离旋转气缸(13)的一端,所述蜗杆(152)与蜗轮(153)呈啮合传动,所述活动板(154)远离蜗轮(153)的侧壁转动连接有固定板(156),所述固定板(156)远离活动板(154)的一端能够连接于夹持电机(151)的外壁,所述夹持板(155)位于活动板(154)远离蜗轮(153)的一端；

所述蜗杆(152)远离夹持电机(151)的一端还设置有伸缩杆(157)。

4.根据权利要求1所述的用于钛管生产的坯料穿孔机,其特征在于:所述整形室(22)的截面呈六边型,所述整形室(22)轴向方向的两侧还对称设置有耳板(221),所述耳板(221)的数量为二,所述整形模具(231)的两端能够转动连接于对应的耳板(221)的侧壁。

5.根据权利要求4所述的用于钛管生产的坯料穿孔机,其特征在于:所述自适应件(24)包括固定环(241)、圆周方向均匀设置于所述固定环(241)一侧的旋转条(242)、设置于所述旋转条(242)一侧的调节电机(243)、设置于所述调节电机(243)输出端的调节齿轮(244)、设置于所述调节齿轮(244)一侧的调节条(245)、均匀设置于所述调节条(245)侧壁上的调节块(246)、设置于所述调节条(245)一端的延伸条(247)、设置于所述延伸条(247)远离调节条(245)一侧的横条(248),以及设置于所述横条(248)一侧的调节滚轮(249)；

其中,所述固定环(241)远离旋转条(242)的一侧能够连接于整形室(22)远离整形电机(23)的侧壁,所述固定环(241)靠近旋转条(242)的侧壁上开设有环槽(2411),所述环槽(2411)内均匀设置有电动环块(2412),所述电动环块(2412)远离环槽(2411)的一侧能够连接于旋转条(242)的侧壁,所述旋转条(242)远离固定环(241)的侧壁上开设有调节槽(2421),所述调节条(245)能够配合滑动于调节槽(2421)内,所述调节齿轮(244)能够与调节块(246)啮合传动；

所述调节条(245)靠近调节块(246)的侧壁两端还对称设置有限位块(2451),所述延伸条(247)与横条(248)呈垂直分布,所述调节滚轮(249)的一端能够转动连接于横条(248)的侧壁,另一端能够转动连接于延伸条(247)的侧壁。

6.根据权利要求1所述的用于钛管生产的坯料穿孔机,其特征在于:所述传动滚轮(251)的两端均通过轴承座连接于承载架(25)的顶部,所述传动链条(253)之间呈交错分布;所述电动滑块(272)远离滑轨(271)的一侧能够连接于滑板(273)的底部。

7.根据权利要求6所述的用于钛管生产的坯料穿孔机,其特征在于:所述防晃件(28)包括固定盘(281)、轴向方向对称设置于所述固定盘(281)一侧的转动杆(282)、套设于所述转动杆(282)上的齿环(283)、设置于所述转动杆(282)一端的防晃板(284)、转动连接于所述防晃板(284)靠近齿环(283)侧壁上的第一转条(285)、转动连接于所述第一转条(285)远离防晃板(284)一端的第二转条(286)、转动连接于所述第二转条(286)一端的第三转条(287)、转动连接于所述第三转条(287)远离第二转条(286)一端的第四转条(288)、转动连接于所述第四转条(288)一端的第五转条(289),以及转动连接于所述第五转条(289)远离第四转条(288)一端的限高板(29)；

其中,所述转动杆(282)远离防晃板(284)的一端能够转动连接于固定盘(281)的侧壁,其中一个所述转动杆(282)远离防晃板(284)的一端还设置有防晃电机(2821),所述齿环(283)之间能够啮合传动,所述防晃板(284)呈弧形,所述第二转条(286)远离第三转条(287)的一端能够转动连接于固定盘(281)的侧壁,所述第四转条(288)远离第五转条(289)

的一端能够转动连接于固定盘(281)的侧壁;

所述限高板(29)呈弧形,所述限高板(29)凹面的内壁设置有弧条(291),所述防晃板(284)凸面的外壁开设有弧槽(2841),所述弧条(291)能够配合滑动于弧槽(2841)内,所述防晃板(284)的侧壁上还均匀转动连接有微型滚轮(2842)。

8.根据权利要求1所述的用于钛管生产的坯料穿孔机,其特征在于:所述驱动轴(321)的两端均能够通过轴承座连接于承载板(31)的顶部,所述承载板(31)轴向方向的顶部还对称设置有位移轨(311),所述位移轨(311)上滑动对称有位移块(312),所述位移块(312)远离位移轨(311)的一侧能够连接于驱动板(323)的底部;

所述驱动板(323)径向方向的顶部还对称设置有第一轨道(324),所述第一轨道(324)上滑动对称有第一滑台(325),所述第一滑台(325)远离第一轨道(324)的一侧能够连接于第一位移板(331)的底部。

9.根据权利要求8所述的用于钛管生产的坯料穿孔机,其特征在于:所述第一位移板(331)径向方向的顶部还对称设置有第二轨道(332),所述第二轨道(332)上滑动对称有第二滑台(333),所述第二滑台(333)远离第二轨道(332)的一侧能够连接于第二位移板(341)的侧壁,所述第二位移板(341)呈L型,所述第二位移板(341)的顶部设置有固定座(342),所述固定套管(354)远离大传动轮(352)的一端能够贯穿固定座(342)的侧壁、并连接于穿孔轴(355),所述穿孔轴(355)远离固定套管(354)的一端呈圆锥型。

10.一种用于钛管生产的坯料穿孔方法,使用如权利要求1-9任意一个所述的用于钛管生产的坯料穿孔机,其特征在于,包括以下步骤:

S1、当软化的钢坯通过夹持件(15)进行夹持固定后,一方面输送电机(12)启动,其输出端带动输送轴(121)进行旋转,使得输送块(122)做直线运动,并带动输送板(123)和立板(124)同步进行位移,使得钢坯逐渐靠近整形室(22);另一方面,驱动电机(32)启动,其输出端带动驱动轴(321)进行旋转,使得驱动块(322)做直线运动,并带动驱动板(323)和穿孔轴(355)同步进行位移,使得穿孔轴(355)逐渐靠近整形室(22);

S2、对钢坯进行热轧时,一方面,旋转气缸(13)启动,其旋转端带动旋转插筒(14)、夹持件(15)和钢坯进行旋转,使得钢坯一边旋转一边靠近整形室(22);在此过程中,整形电机(23)启动,其输出端带动整形模具(231)进行旋转,使得钢坯自身旋转的同时,还可通过整形模具(231)的旋转挤压将钢坯的外壁进行塑形;

S3、另一方面,穿孔电机(35)启动,其输出端带动小传动轮(351)进行旋转,大传动轮(352)通过传动带(353)同步进行转动,并带动固定套管(354)和穿孔轴(355)进行转动,使得穿孔轴(355)也是一边旋转一边靠近整形室(22),并通过穿孔轴(355)的锥形端将钢坯的内壁逐渐挤压形成空腔;

S4、在穿孔轴(355)靠近钢坯的过程中,其锥形端会穿过防晃件(28)的中心孔;在钢坯热轧的过程中,已经过热轧的钢坯会逐渐靠近防晃件(28),紧接着,防晃件(28)启动,将钢坯的外壁进行夹持限位;随后电动滑块(272)启动,其带动滑板(273)和防晃件(28)沿着滑轨(271)的分布方向进行滑移,使得防晃件(28)随着钢坯位移的方向同步进行滑移,将钢坯固定一条水平线上;

S5、当穿孔轴(355)的锥形端贯穿完钢坯后,驱动电机(32)会继续推动驱动块(322)做直线运动,使得穿孔轴(355)继续旋转前进,紧接着,自适应件(24)启动,一方面将钢坯终点

端的内壁撑开,将钢坯的终点端内壁进行夹持;另一方面可带动钢坯终点端的内壁沿着穿孔轴(355)的外壁做圆周运动,使得钢坯终点端的内壁和初始端的内壁直径相同。

一种用于钛管生产的坯料穿孔机及其穿孔方法

技术领域

[0001] 本发明涉及钛管穿孔技术领域,更具体地说,它涉及一种用于钛管生产的坯料穿孔机及其穿孔方法。

背景技术

[0002] 钛管,质量轻,强度高,机械性能优越;广泛应用于热交换设备,如列管式换热器、盘管式换热器、蛇形管式换热器、冷凝器、蒸发器和输送管道等;很多核电工业把钛管作为其机组标准用管。

[0003] 目前,钛管的生产大概分为钛管缝合工艺和热轧穿孔工艺两种,其中,热轧穿孔工艺生产的钛管是由整块金属坯料制成的,表面上没有接缝的痕迹,具有中空截面,被广泛应用于输送流体的管道,如输送石油、天然气、煤气、水及某些固体物料的管道等;钛管在生产过程中需要进行热轧,而热轧工艺中最重要的一个步骤就是穿孔。

[0004] 现有技术中,钛管热轧穿孔的工艺具体步骤为:首先将实心圆形钢坯加热软化,并将其送到自动轧管机上,通过设备让软化的钢材不断旋转前进,在轧辊和尖锥形顶头的作用下,使得管壁内部逐渐形成空腔,从而实现了钛管热轧穿孔的工艺。

[0005] 然而,现有的顶杆整体较长,且旋转时一端固定,另一端则通过顶头对软化的钢坯进行旋转挤压,在与不断旋转前进的钢坯接触挤压的过程中,会使得软化的钢坯由于顶杆的旋转产生离心力,从而使得钢坯围绕顶杆的外壁产生大幅度的圆周晃动,降低了钛管穿孔的精准度,进而降低了钛管穿孔的效率,进而进一步降低了钛管生产的质量。

[0006] 同时,现有的顶头端将钢坯的终点端贯穿后,会直接从钢坯内部抽出,并没有继续向前将钢坯终点端的内径继续挤压扩大,从而导致钢坯终点端的内壁与初始端的内壁直径不同,进而影响了钛管的生产质量;若穿孔时间较长时,钢坯初始端的内壁直径会由于离心力的作用越来越大,而终点端则由于没有继续挤压扩孔的原因导致与初始端的内壁直径差距越来越大,更加不利于钛管的生产质量;为此,现提出一种用于钛管生产的坯料穿孔机及其穿孔方法以改善现有存在的问题。

发明内容

[0007] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的在于提供一种用于钛管生产的坯料穿孔机及其穿孔方法。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供了如下技术方案:一种用于钛管生产的坯料穿孔机,包括输送单元、整形单元和穿孔单元;其中,输送单元,其包括支撑板、设置于所述支撑板顶部的输送电机、设置于所述输送电机输出端的输送轴、套设于所述输送轴上的输送块、设置于所述输送块顶部的输送板、设置于所述输送板顶部的立板、设置于所述立板一侧的旋转气缸、设置于所述旋转气缸旋转端的旋转插筒、设置于所述旋转插筒远离旋转气缸一端的夹持件,以及轴向方向对称设置于所述输送电机两侧的导向件;整形单元,设置于所述支撑板的一端,其包括支撑脚、设置于所述支撑脚顶部的整形室、轴向方向对称设置于所述整形

室一侧的整形电机、设置于所述整形电机输出端的整形模具、设置于所述整形室远离整形电机侧壁上的自适应件、设置于所述自适应件远离整形室一侧的承载架、均匀设置于所述承载架上方的传动滚轮、设置于所述传动滚轮一端的双齿轮、套设于所述双齿轮之间的传动链条、设置于所述承载架下方的传动电机、设置于所述传动电机输出端的传动齿轮,以及套设于所述传动齿轮上的主链条;所述主链条远离传动齿轮的一端能够套设于其中一个所述双齿轮上;还包括轴向方向对称设置于所述承载架两侧的延伸板、设置于所述延伸板顶部的滑轨、滑动于所述滑轨上的电动滑块、设置于所述电动滑块中间的滑板,以及设置于所述滑板顶部的防晃件;穿孔单元,设置于所述承载架远离自适应件的一端,其包括承载板、设置于所述承载板顶部的驱动电机、设置于所述驱动电机输出端的驱动轴、套设于所述驱动轴上的驱动块、设置于所述驱动块顶部的驱动板、设置于所述驱动板顶部的第一气缸、设置于所述第一气缸伸缩端的第一位移板、设置于所述第一位移板顶部的第二气缸、设置于所述第二气缸伸缩端的第二位移板、设置于所述第二位移板顶部的穿孔电机、设置于所述穿孔电机输出端的小传动轮、设置于所述小传动轮一侧的大传动轮、套设于所述小传动轮和大传动轮上的传动带、设置于所述大传动轮一端的固定套管,以及设置于所述固定套管远离大传动轮一端的穿孔轴。

[0009] 本发明进一步设置为:所述输送轴的两端均能够通过轴承座连接于支撑板的顶部,所述输送板与立板呈垂直分布,所述旋转气缸的旋转端能够贯穿立板的侧壁、并连接于旋转插筒远离夹持件的一端;所述导向件包括导向轨,以及径向方向对称滑动于所述导向轨上的导向块;所述导向轨远离导向块一侧能够连接于支撑板的顶部,所述导向块远离导向轨的一侧能够连接于输送板远离立板的侧壁。

[0010] 本发明进一步设置为:所述夹持件包括夹持电机、设置于所述夹持电机输出端的蜗杆、均匀设置于所述蜗杆四周的蜗轮、对称设置于所述蜗轮两端的活动板,以及设置于所述活动板之间的夹持板;所述夹持电机远离蜗杆的一端能够连接于旋转插筒远离旋转气缸的一端,所述蜗杆与蜗轮呈啮合传动,所述活动板远离蜗轮的侧壁转动连接有固定板,所述固定板远离活动板的一端能够连接于夹持电机的外壁,所述夹持板位于活动板远离蜗轮的一端;所述蜗杆远离夹持电机的一端还设置有伸缩杆。

[0011] 本发明进一步设置为:所述整形室的截面呈六边型,所述整形室轴向方向的两侧还对称设置有耳板,所述耳板的数量为二,所述整形模具的两端能够转动连接于对应的耳板的侧壁。

[0012] 本发明进一步设置为:所述自适应件包括固定环、圆周方向均匀设置于所述固定环一侧的旋转条、设置于所述旋转条一侧的调节电机、设置于所述调节电机输出端的调节齿轮、设置于所述调节齿轮一侧的调节条、均匀设置于所述调节条侧壁上的调节块、设置于所述调节条一端的延伸条、设置于所述延伸条远离调节条一侧的横条,以及设置于所述横条一侧的调节滚轮;所述固定环远离旋转条的一侧能够连接于整形室远离整形电机的侧壁,所述固定环靠近旋转条的侧壁上开设有环槽,所述环槽内均匀设置有电动环块,所述电动环块远离环槽的一侧能够连接于旋转条的侧壁,所述旋转条远离固定环的侧壁上开设有调节槽,所述调节条能够配合滑动于调节槽内,所述调节齿轮能够与调节块啮合传动;所述调节条靠近调节块的侧壁两端还对称设置有限位块,所述延伸条与横条呈垂直分布,所述调节滚轮的一端能够转动连接于横条的侧壁,另一端能够转动连接于延伸条的侧壁。

[0013] 本发明进一步设置为:所述传动滚轮的两端均通过轴承座连接于承载架的顶部,所述传动链条之间呈交错分布;所述电动滑块远离滑轨的一侧能够连接于滑板的底部。

[0014] 本发明进一步设置为:所述防晃件包括固定盘、轴向方向对称设置于所述固定盘一侧的转动杆、套设于所述转动杆上的齿环、设置于所述转动杆一端的防晃板、转动连接于所述防晃板靠近齿环侧壁上的第一转条、转动连接于所述第一转条远离防晃板一端的第二转条、转动连接于所述第二转条一端的第三转条、转动连接于所述第三转条远离第二转条一端的第四转条、转动连接于所述第四转条一端的第五转条,以及转动连接于所述第五转条远离第四转条一端的限高板;所述转动杆远离防晃板的一端能够转动连接于固定盘的侧壁,其中一个所述转动杆远离防晃板的一端还设置有防晃电机,所述齿环之间能够啮合传动,所述防晃板呈弧形,所述第二转条远离第三转条的一端能够转动连接于固定盘的侧壁,所述第四转条远离第五转条的一端能够转动连接于固定盘的侧壁;所述限高板呈弧形,所述限高板凹面的内壁设置有弧条,所述防晃板凸面的外壁开设有弧槽,所述弧条能够配合滑动于弧槽内,所述防晃板的侧壁上还均匀转动连接有微型滚轮。

[0015] 本发明进一步设置为:所述驱动轴的两端均能够通过轴承座连接于承载板的顶部,所述承载板轴向方向的顶部还对称设置有位移轨,所述位移轨上滑动对称有位移块,所述位移块远离位移轨的一侧能够连接于驱动板的底部;所述驱动板径向方向的顶部还对称设置有第一轨道,所述第一轨道上滑动对称有第一滑台,所述第一滑台远离第一轨道的一侧能够连接于第一位移板的底部。

[0016] 本发明进一步设置为:所述第一位移板径向方向的顶部还对称设置有第二轨道,所述第二轨道上滑动对称有第二滑台,所述第二滑台远离第二轨道的一侧能够连接于第二位移板的侧壁,所述第二位移板呈L型,所述第二位移板的顶部设置有固定座,所述固定套管远离大传动轮的一端能够贯穿固定座的侧壁、并连接于穿孔轴,所述穿孔轴远离固定套管的一端呈圆锥形。

[0017] 一种用于钛管生产的坯料穿孔方法,使用如上述所述的用于钛管生产的坯料穿孔机,包括以下步骤:

S1、当软化的钢坯通过夹持件进行夹持固定后,一方面输送电机启动,其输出端带动输送轴进行旋转,使得输送块做直线运动,并带动输送板和立板同步进行位移,使得钢坯逐渐靠近整形室;另一方面,驱动电机启动,其输出端带动驱动轴进行旋转,使得驱动块做直线运动,并带动驱动板和穿孔轴同步进行位移,使得穿孔轴逐渐靠近整形室;

S2、对钢坯进行热轧时,一方面,旋转气缸启动,其旋转端带动旋转插筒、夹持件和钢坯进行旋转,使得钢坯一边旋转一边靠近整形室;在此过程中,整形电机启动,其输出端带动整形模具进行旋转,使得钢坯自身旋转的同时,还可通过整形模具的旋转挤压将钢坯的外壁进行塑形;

S3、另一方面,穿孔电机启动,其输出端带动小传动轮进行旋转,大传动轮通过传动带同步进行转动,并带动固定套管和穿孔轴进行转动,使得穿孔轴也是一边旋转一边靠近整形室,并通过穿孔轴的锥形端将钢坯的内壁逐渐挤压形成空腔;

S4、在穿孔轴靠近钢坯的过程中,其锥形端会穿过防晃件的中心孔;在钢坯热轧的过程中,已经过热轧的钢坯会逐渐靠近防晃件,紧接着,防晃件启动,将钢坯的外壁进行夹持限位;随后电动滑块启动,其带动滑板和防晃件沿着滑轨的分布方向进行滑移,使得防晃

件随着钢坯位移的方向同步进行滑移,将钢坯固定在一水平线上;

S5、当穿孔轴的锥形端贯穿完钢坯后,驱动电机继续推动驱动块做直线运动,使得穿孔轴继续旋转前进,紧接着,自适应件启动,一方面将钢坯终点端的内壁撑开,将钢坯的终点端内壁进行夹持;另一方面可带动钢坯终点端的内壁沿着穿孔轴的外壁做圆周运动,使得钢坯终点端的内壁和初始端的内壁直径相同。

[0018] 综上所述,本申请包括以下至少一种有益技术效果:

(1)通过防晃电机带动对应的转动杆进行旋转,由于齿环之间能够啮合传动,因此两个转动杆会带动对应的防晃板相互靠近,将钢坯的外壁进行夹持,使得钢坯沿着水平方向进行旋转位移,避免了软化的钢坯由于穿孔轴的旋转产生离心力,导致钢坯围绕穿孔轴的外壁产生大幅度的圆周晃动的问题,从而保证了钛管穿孔的精准度,提高了钛管穿孔的效率,进而提高了钛管的生产质量。

[0019] (2)通过防晃件将钢坯的外壁进行夹持限位;电动滑块带动滑板和防晃件沿着滑轨的分布方向进行滑移,使得防晃件随着钢坯位移的方向同步进行滑移,将钢坯固定在一水平线上,避免了软化的钢坯由于穿孔轴的旋转产生离心力,导致钢坯围绕穿孔轴的外壁产生大幅度的圆周晃动的问题,从而保证了钛管穿孔的精准度,提高了钛管穿孔的效率,进而提高了钛管的生产质量。

[0020] (3)通过调节电机带动调节齿轮进行旋转,由于调节齿轮能够与调节块啮合传动,因此,调节条可在调节槽内进行滑移,使得调节条带动延伸条、横条和调节滚轮靠近钢坯的外壁,将钢坯的外壁进行夹持;随后,电动环块启动,带动对应的旋转条在环槽内进行圆周方向的滑移,并带动钢坯围绕穿孔轴的外壁做圆周运动,使得钢坯终点端的内壁和初始端的内壁直径相同,避免了钢坯初始端的内壁直径会由于离心力的作用越来越大,而终点端则由于没有继续挤压扩孔的原因导致与初始端的内壁直径差距越来越大的问题,从而提高了钛管的生产质量,进而提高了钛管的生产效率。

附图说明

[0021] 图1为本发明用于钛管生产的坯料穿孔机的整体结构示意图。

[0022] 图2为本发明中输送单元的整体结构示意图。

[0023] 图3为本发明中整形室的整体结构示意图。

[0024] 图4为本发明中自适应件的整体结构示意图。

[0025] 图5为本发明中固定环的整体结构示意图。

[0026] 图6为本发明中自适应件的爆炸图。

[0027] 图7为本发明中承载架的整体结构示意图。

[0028] 图8为图7中A处的放大图。

[0029] 图9为本发明中防晃件的整体结构示意图。

[0030] 图10为本发明中穿孔单元的整体结构示意图。

[0031] 图11为本发明中穿孔单元的部分结构示意图。

[0032] 附图标记说明:1、输送单元;11、支撑板;12、输送电机;121、输送轴;122、输送块;123、输送板;124、立板;13、旋转气缸;14、旋转插筒;15、夹持件;151、夹持电机;152、蜗杆;153、蜗轮;154、活动板;155、夹持板;156、固定板;157、伸缩杆;16、导向件;161、导向轨;

162、导向块；

2、整形单元；21、支撑脚；22、整形室；221、耳板；23、整形电机；231、整形模具；24、自适应件；241、固定环；2411、环槽；2412、电动环块；242、旋转条；2421、调节槽；243、调节电机；244、调节齿轮；245、调节条；2451、限位块；246、调节块；247、延伸条；248、横条；249、调节滚轮；25、承载架；251、传动滚轮；252、双齿轮；253、传动链条；26、传动电机；261、传动齿轮；262、主链条；27、延伸板；271、滑轨；272、电动滑块；273、滑板；28、防晃件；281、固定盘；282、转动杆；2821、防晃电机；283、齿环；284、防晃板；2841、弧槽；2842、微型滚轮；285、第一转条；286、第二转条；287、第三转条；288、第四转条；289、第五转条；29、限高板；291、弧条；

3、穿孔单元；31、承载板；311、位移轨；312、位移块；32、驱动电机；321、驱动轴；322、驱动块；323、驱动板；324、第一轨道；325、第一滑台；33、第一气缸；331、第一位移板；332、第二轨道；333、第二滑台；34、第二气缸；341、第二位移板；342、固定座；35、穿孔电机；351、小传动轮；352、大传动轮；353、传动带；354、固定套管；355、穿孔轴。

具体实施方式

[0033] 需要指出的是，除非另有指明，本申请使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的含义。

[0034] 请参阅图1-图11，本发明提供以下技术方案：

实施例一，参阅图1-图11，一种用于钛管生产的坯料穿孔机，包括输送单元1、整形单元2和穿孔单元3；其中，输送单元1的作用在于输送和夹持钢坯，使得钢坯与整形模具231中间的挤压空间对齐，提高了穿孔的精准度；整形单元2的作用在于一方面可将钢坯的外壁进行夹持，使得钢坯沿着水平方向进行旋转位移，避免了软化的钢坯由于穿孔轴355的旋转产生离心力，导致钢坯围绕穿孔轴355的外壁产生大幅度的圆周晃动的问题，从而保证了钛管穿孔的精准度，提高了钛管穿孔的效率，进而提高了钛管的生产质量；另一方面，还可将钢坯终点端的内壁进行夹持，并带动钢坯围绕穿孔轴355的外壁做圆周运动，使得钢坯终点端的内壁和初始端的内壁直径相同，避免了钢坯初始端的内壁直径会由于离心力的作用越来越大，而终点端则由于没有继续挤压扩孔的原因导致与初始端的内壁直径差距越来越大的问题，从而提高了钛管的生产质量，进而提高了钛管的生产效率。

[0035] 而穿孔单元3的作用在于一方面调节穿孔轴355的位置，使得穿孔轴355与整形模具231中间的挤压空间对齐；另一方面可使得穿孔轴355一边进行旋转，一边进行位移靠近钢坯，达到对钢坯进行穿孔的目的。

[0036] 参阅图1-图2，具体的，输送单元1，其包括支撑板11、设置于支撑板11顶部的输送电机12、设置于输送电机12输出端的输送轴121、套设于输送轴121上的输送块122、设置于输送块122顶部的输送板123、设置于输送板123顶部的立板124、设置于立板124一侧的旋转气缸13、设置于旋转气缸13旋转端的旋转插筒14、设置于旋转插筒14远离旋转气缸13一端的夹持件15，以及轴向M方向对称设置于输送电机12两侧的导向件16。

[0037] 其中，当软化的钢坯通过夹持件15进行夹持固定后，输送电机12启动，其输出端带动输送轴121进行旋转，使得输送块122做直线运动，并带动输送板123和立板124同步进行位移，使得钢坯逐渐靠近整形室22；随后，旋转气缸13启动，其旋转端带动旋转插筒14、夹持件15和钢坯进行旋转，使得钢坯一边旋转一边靠近整形室22，从而达到了输送和夹持钢坯

的目的,使得钢坯与整形模具231中间的挤压空间对齐,提高了穿孔的精准度。

[0038] 参阅图3-图9,具体的,整形单元2,设置于支撑板11的一端,其包括支撑脚21、设置于支撑脚21顶部的整形室22、轴向M方向对称设置于整形室22一侧的整形电机23、设置于整形电机23输出端的整形模具231、设置于整形室22远离整形电机23侧壁上的自适应件24、设置于自适应件24远离整形室22一侧的承载架25、均匀设置于承载架25上方的传动滚轮251、设置于传动滚轮251一端的双齿轮252、套设于双齿轮252之间的传动链条253、设置于承载架25下方的传动电机26、设置于传动电机26输出端的传动齿轮261,以及套设于传动齿轮261上的主链条262;主链条262远离传动齿轮261的一端能够套设于其中一个双齿轮252上。

[0039] 其中,对钢坯进行热轧整形时,整形电机23启动,其输出端带动整形模具231进行旋转,使得钢坯自身旋转的同时,还可通过整形模具231的旋转挤压将钢坯的外壁进行塑形。

[0040] 当钢坯完成热轧整形后,传动电机26启动,其输出端带动传动齿轮261旋转,由于主链条262远离传动齿轮261的一端能够套设于其中一个双齿轮252上,因此,主链条262会带动对应的双齿轮252进行转动,而又由于传动链条253在双齿轮252之间呈交错分布,因此,双齿轮252会带动对应的传动滚轮251同步进行滚动,将钢坯输送至合适的位置,以便于等待后续的搬运。

[0041] 参阅图3-图9,具体的,还包括轴向M方向对称设置于承载架25两侧的延伸板27、设置于延伸板27顶部的滑轨271、滑动于滑轨271上的电动滑块272、设置于电动滑块272中间的滑板273,以及设置于滑板273顶部的防晃件28。

[0042] 其中,防晃件28启动,将钢坯的外壁进行夹持限位;随后电动滑块272启动,其带动滑板273和防晃件28沿着滑轨271的分布方向进行滑移,使得防晃件28随着钢坯位移的方向同步进行滑移,将钢坯固定在一水平线上,避免了软化的钢坯由于穿孔轴355的旋转产生离心力,导致钢坯围绕穿孔轴355的外壁产生大幅度的圆周晃动的问题,从而保证了钛管穿孔的精准度,提高了钛管穿孔的效率,进而提高了钛管的生产质量。

[0043] 参阅图10-图11,具体的,穿孔单元3,设置于承载架25远离自适应件24的一端,其包括承载板31、设置于承载板31顶部的驱动电机32、设置于驱动电机32输出端的驱动轴321、套设于驱动轴321上的驱动块322、设置于驱动块322顶部的驱动板323、设置于驱动板323顶部的第一气缸33、设置于第一气缸33伸缩端的第一位移板331、设置于第一位移板331顶部的第二气缸34、设置于第二气缸34伸缩端的第二位移板341、设置于第二位移板341顶部的穿孔电机35、设置于穿孔电机35输出端的小传动轮351、设置于小传动轮351一侧的大传动轮352、套设于小传动轮351和大传动轮352上的传动带353、设置于大传动轮352一端的固定套管354,以及设置于固定套管354远离大传动轮352一端的穿孔轴355。

[0044] 其中,驱动电机32启动,其输出端带动驱动轴321进行旋转,使得驱动块322做直线运动,并带动驱动板323和穿孔轴355同步进行位移,使得穿孔轴355逐渐靠近整形室22。

[0045] 第一气缸33启动,其伸缩端推动第一位移板331进行另外方向的直线运动;第二气缸34启动,其伸缩端推动第二位移板341进行升降运动;通过第一气缸33和第二气缸34的设计,从而达到了调节穿孔轴355位置的目的。

[0046] 对钢坯进行穿孔时,穿孔电机35启动,其输出端带动小传动轮351进行旋转,大传动轮352通过传动带353同步进行转动,并带动固定套管354和穿孔轴355进行转动,使得穿

孔轴355也是一边旋转一边靠近整形室22,并通过穿孔轴355的锥形端将钢坯的内壁逐渐挤压形成空腔。

[0047] 参阅图1-图2,进一步的,输送轴121的两端均能够通过轴承座连接于支撑板11的顶部,输送板123与立板124呈垂直分布,旋转气缸13的旋转端能够贯穿立板124的侧壁、并连接于旋转插筒14远离夹持件15的一端;导向件16包括导向轨161,以及径向N方向对称滑动于导向轨161上的导向块162;导向轨161远离导向块162一侧能够连接于支撑板11的顶部,导向块162远离导向轨161的一侧能够连接于输送板123远离立板124的侧壁。

[0048] 其中,通过导向轨161和导向块162的相互配合,使得输送板123可沿着导向轨161的分布方向进行位置,达到了导向的目的。

[0049] 参阅图1-图2,更进一步的,夹持件15包括夹持电机151、设置于夹持电机151输出端的蜗杆152、均匀设置于蜗杆152四周的蜗轮153、对称设置于蜗轮153两端的活动板154,以及设置于活动板154之间的夹持板155;夹持电机151远离蜗杆152的一端能够连接于旋转插筒14远离旋转气缸13的一端,蜗杆152与蜗轮153呈啮合传动,活动板154远离蜗轮153的侧壁转动连接有固定板156,固定板156远离活动板154的一端能够连接于夹持电机151的外壁,夹持板155位于活动板154远离蜗轮153的一端;蜗杆152远离夹持电机151的一端还设置有伸缩杆157。

[0050] 其中,对钢坯进行夹持前,需要将钢坯套在伸缩杆157上,随后,夹持电机151启动,其输出端带动蜗杆152进行旋转,可使得蜗杆152带动三个蜗轮153同步进行转动,使得蜗轮153带动活动板154进行翻转,通过三个夹持板155将钢坯的外壁进行夹持,从而达到了夹持钢坯的目的;需要说明的时,伸缩杆157为现有技术,在此不做详细说明。

[0051] 实施例二,参阅图3,进一步的,整形室22的截面呈六边型,整形室22轴向M方向的两侧还对称设置有耳板221,耳板221的数量为二,整形模具231的两端能够转动连接于对应的耳板221的侧壁。

[0052] 参阅图4-图6,进一步的,自适应件24包括固定环241、圆周方向均匀设置于固定环241一侧的旋转条242、设置于旋转条242一侧的调节电机243、设置于调节电机243输出端的调节齿轮244、设置于调节齿轮244一侧的调节条245、均匀设置于调节条245侧壁上的调节块246、设置于调节条245一端的延伸条247、设置于延伸条247远离调节条245一侧的横条248,以及设置于横条248一侧的调节滚轮249;固定环241远离旋转条242的一侧能够连接于整形室22远离整形电机23的侧壁,固定环241靠近旋转条242的侧壁上开设有环槽2411,环槽2411内均匀设置有电动环块2412,电动环块2412远离环槽2411的一侧能够连接于旋转条242的侧壁,旋转条242远离固定环241的侧壁上开设有调节槽2421,调节条245能够配合滑动于调节槽2421内,调节齿轮244能够与调节块246啮合传动。

[0053] 其中,调节电机243启动,其输出端带动调节齿轮244进行旋转,由于调节齿轮244能够与调节块246啮合传动,因此,调节条245可在调节槽2421内进行滑移,使得调节条245带动延伸条247、横条248和调节滚轮249靠近钢坯的外壁,将钢坯的外壁进行夹持;随后,电动环块2412启动,带动对应的旋转条242在环槽2411内进行圆周方向的滑移,并带动钢坯围绕穿孔轴355的外壁做圆周运动,使得钢坯终点端的内壁和初始端的内壁直径相同,避免了钢坯初始端的内壁直径会由于离心力的作用越来越大,而终点端则由于没有继续挤压冲孔的原因导致与初始端的内壁直径差距越来越大的问题,从而提高了钛管的生产质量,进而

提高了钛管的生产效率。

[0054] 需要说明的是,当穿孔轴355的锥形端贯穿完钢坯后,驱动电机32会继续推动驱动块322做直线运动,使得穿孔轴355继续旋转前进,而钢坯则会穿过自适应件24的中心孔。

[0055] 参阅图4-图6,更进一步的,调节条245靠近调节块246的侧壁两端还对称设置有限位块2451,延伸条247与横条248呈垂直分布,调节滚轮249的一端能够转动连接于横条248的侧壁,另一端能够转动连接于延伸条247的侧壁。

[0056] 其中,通过限位块2451的设计,对调节条245达到了限位的目的;通过调节滚轮249的设计,当钢坯旋转时,调节滚轮249也随之转动。

[0057] 实施例三,通过实施例一和实施例二的技术方案,虽然解决了钢坯初始端的内壁直径会由于离心力的作用越来越大,而终点端则由于没有继续挤压扩孔的原因导致与初始端的内壁直径差距越来越大的问题,但是,还是没有解决:软化的钢坯由于顶杆的旋转产生离心力,导致钢坯围绕顶杆的外壁产生大幅度的圆周晃动的问题,为此,提出了以下方案:

参阅图7-图9,进一步的,传动滚轮251的两端均通过轴承座连接于承载架25的顶部,传动链条253之间呈交错分布;电动滑块272远离滑轨271的一侧能够连接于滑板273的底部。

[0058] 参阅图7-图9,更进一步的,防晃件28包括固定盘281、轴向M方向对称设置于固定盘281一侧的转动杆282、套设于转动杆282上的齿环283、设置于转动杆282一端的防晃板284、转动连接于防晃板284靠近齿环283侧壁上的第一转条285、转动连接于第一转条285远离防晃板284一端的第二转条286、转动连接于第二转条286一端的第三转条287、转动连接于第三转条287远离第二转条286一端的第四转条288、转动连接于第四转条288一端的第五转条289,以及转动连接于第五转条289远离第四转条288一端的限高板29;转动杆282远离防晃板284的一端能够转动连接于固定盘281的侧壁,其中一个转动杆282远离防晃板284的一端还设置有防晃电机2821,齿环283之间能够啮合传动,防晃板284呈弧形,第二转条286远离第三转条287的一端能够转动连接于固定盘281的侧壁,第四转条288远离第五转条289的一端能够转动连接于固定盘281的侧壁;

其中,防晃电机2821启动,其输出端带动对应的转动杆282进行旋转,由于齿环283之间能够啮合传动,因此两个转动杆282会带动对应的防晃板284相互靠近,将钢坯的外壁进行夹持,使得钢坯沿着水平方向进行旋转位移,避免了软化的钢坯由于穿孔轴355的旋转产生离心力,导致钢坯围绕穿孔轴355的外壁产生大幅度的圆周晃动的问题,从而保证了钛管穿孔的精准度,提高了钛管穿孔的效率,进而提高了钛管的生产质量。

[0059] 参阅图7-图9,再进一步的,限高板29呈弧形,限高板29凹面的内壁设置有弧条291,防晃板284凸面的外壁开设有弧槽2841,弧条291能够配合滑动于弧槽2841内,防晃板284的侧壁上还均匀转动连接有微型滚轮2842。

[0060] 在此过程中,防晃板284会带动对应的第一转条285进行转动,由于第二转条286、第三转条287、第四转条288和第五转条289均通过连杆连接,因此第五转条289可带动限高板29通过弧条291沿着弧槽2841进行滑移,使得两个限高板29相互靠近,将钢坯的高度进行限位,使得钢坯的晃动高度不可超过限高板29,从而保证了钢坯的稳定性。

[0061] 参阅图10-图11,进一步的,驱动轴321的两端均能够通过轴承座连接于承载板31的顶部,承载板31轴向M方向的顶部还对称设置有位移轨311,位移轨311上滑动对称有位移

块312,位移块312远离位移轨311的一侧能够连接于驱动板323的底部;驱动板323径向N方向的顶部还对称设置有第一轨道324,第一轨道324上滑动对称有第一滑台325,第一滑台325远离第一轨道324的一侧能够连接于第一位移板331的底部。

[0062] 其中,通过位移轨311和位移块312的设计,可使得驱动板323沿着位移轨311的分布方位进行滑移;通过第一轨道324和第一滑台325的设计,可使得第一位移板331沿着第一轨道324的分布方位进行滑移。

[0063] 参阅图10-图11,更进一步的,第一位移板331径向N方向的顶部还对称设置有第二轨道332,第二轨道332上滑动对称有第二滑台333,第二滑台333远离第二轨道332的一侧能够连接于第二位移板341的侧壁,第二位移板341呈L型,第二位移板341的顶部设置有固定座342,固定套管354远离大传动轮352的一端能够贯穿固定座342的侧壁、并连接于穿孔轴355,穿孔轴355远离固定套管354的一端呈圆锥形。

[0064] 其中,通过第二轨道332和第二滑台333的设计,可使得第二位移板341沿着第二轨道332的分布方位进行升降。

[0065] 实施例四,一种用于钛管生产的坯料穿孔方法,使用如上述的用于钛管生产的坯料穿孔机,包括以下步骤:

S1、当软化的钢坯通过夹持件15进行夹持固定后,一方面输送电机12启动,其输出端带动输送轴121进行旋转,使得输送块122做直线运动,并带动输送板123和立板124同步进行位移,使得钢坯逐渐靠近整形室22;另一方面,驱动电机32启动,其输出端带动驱动轴321进行旋转,使得驱动块322做直线运动,并带动驱动板323和穿孔轴355同步进行位移,使得穿孔轴355逐渐靠近整形室22。

[0066] S2、对钢坯进行热轧时,一方面,旋转气缸13启动,其旋转端带动旋转插筒14、夹持件15和钢坯进行旋转,使得钢坯一边旋转一边靠近整形室22;在此过程中,整形电机23启动,其输出端带动整形模具231进行旋转,使得钢坯自身旋转的同时,还可通过整形模具231的旋转挤压将钢坯的外壁进行塑形。

[0067] S3、另一方面,穿孔电机35启动,其输出端带动小传动轮351进行旋转,大传动轮352通过传动带353同步进行转动,并带动固定套管354和穿孔轴355进行转动,使得穿孔轴355也是一边旋转一边靠近整形室22,并通过穿孔轴355的锥形端将钢坯的内壁逐渐挤压形成空腔。

[0068] S4、在穿孔轴355靠近钢坯的过程中,其锥形端会穿过防晃件28的中心孔;在钢坯热轧的过程中,已经过热轧的钢坯会逐渐靠近防晃件28,紧接着,防晃件28启动,将钢坯的外壁进行夹持限位;随后电动滑块272启动,其带动滑板273和防晃件28沿着滑轨271的分布方向进行滑移,使得防晃件28随着钢坯位移的方向同步进行滑移,将钢坯固定在一水平线上。

[0069] S5、当穿孔轴355的锥形端贯穿完钢坯后,驱动电机32会继续推动驱动块322做直线运动,使得穿孔轴355继续旋转前进,紧接着,自适应件24启动,一方面将钢坯终点端的内壁撑开,将钢坯的终点端内壁进行夹持;另一方面可带动钢坯终点端的内壁沿着穿孔轴355的外壁做圆周运动,使得钢坯终点端的内壁和初始端的内壁直径相同。

[0070] 显然,上述所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有

其他实施例,都应当属于本发明保护的范围。

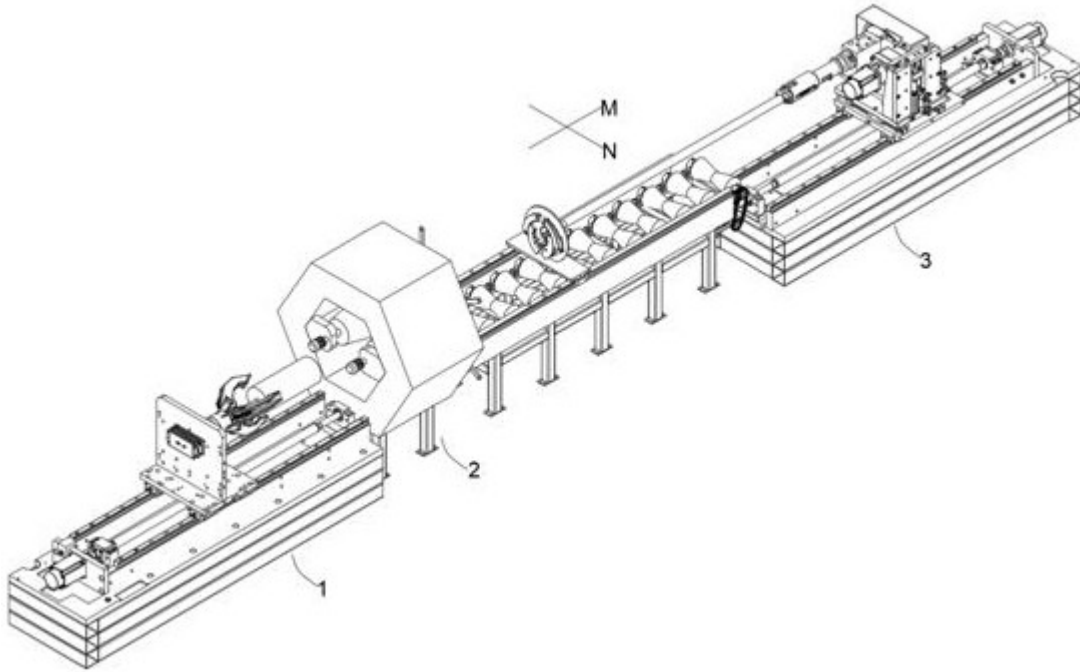


图 1

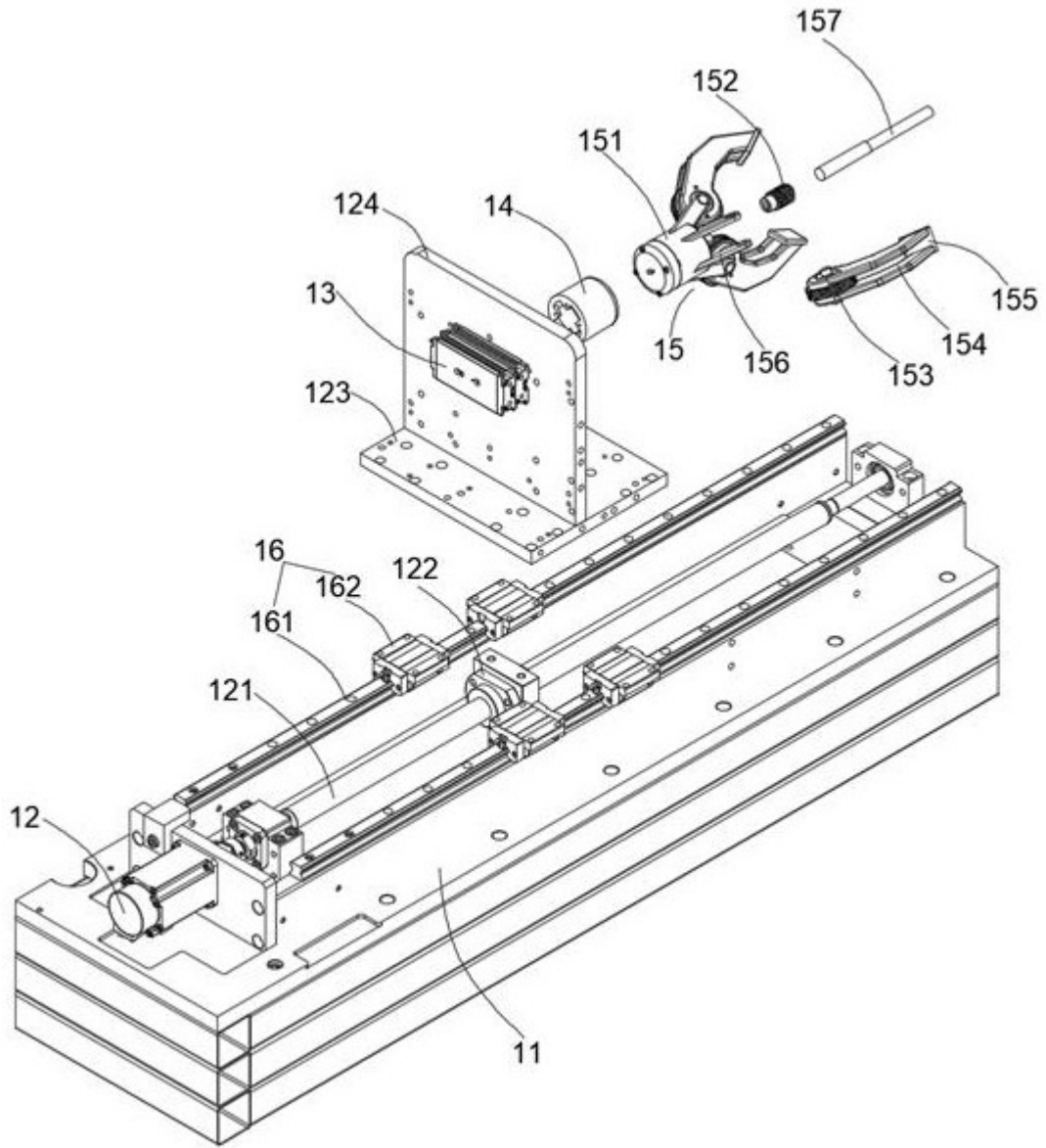


图 2

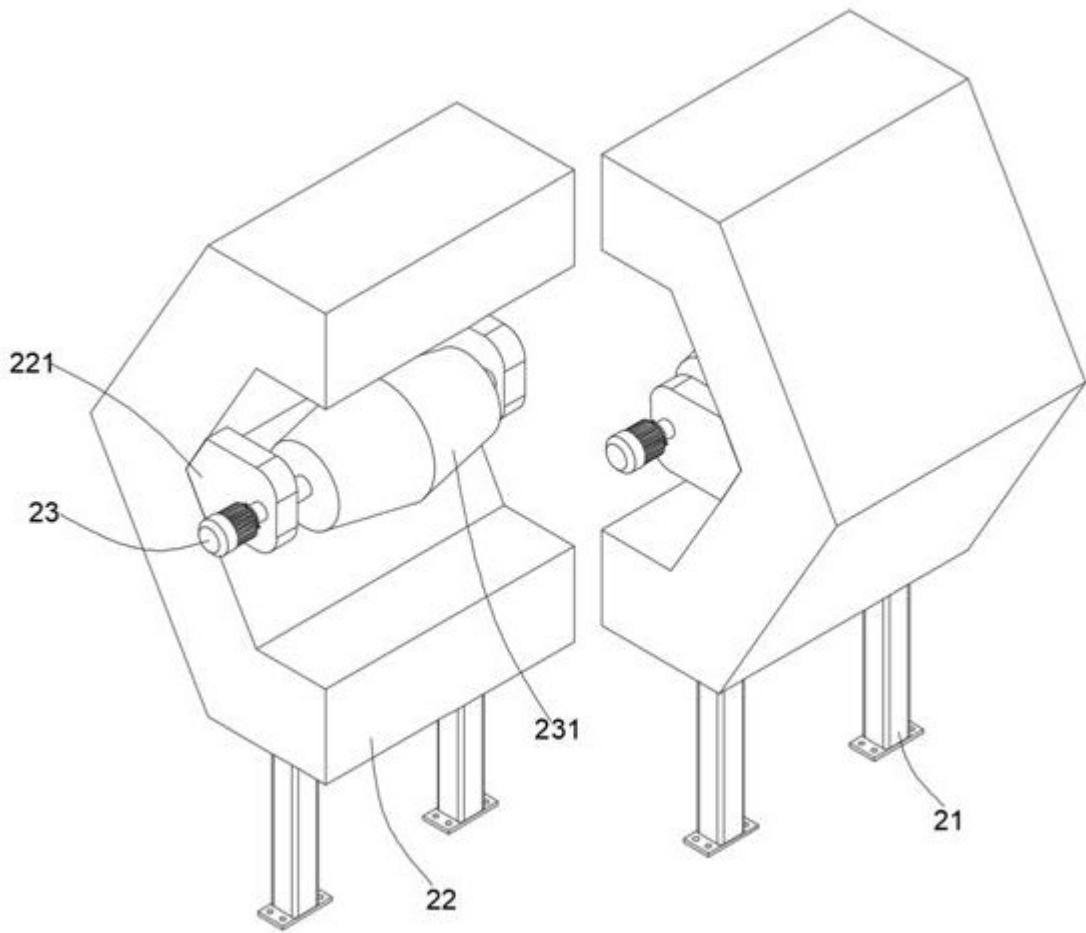


图 3

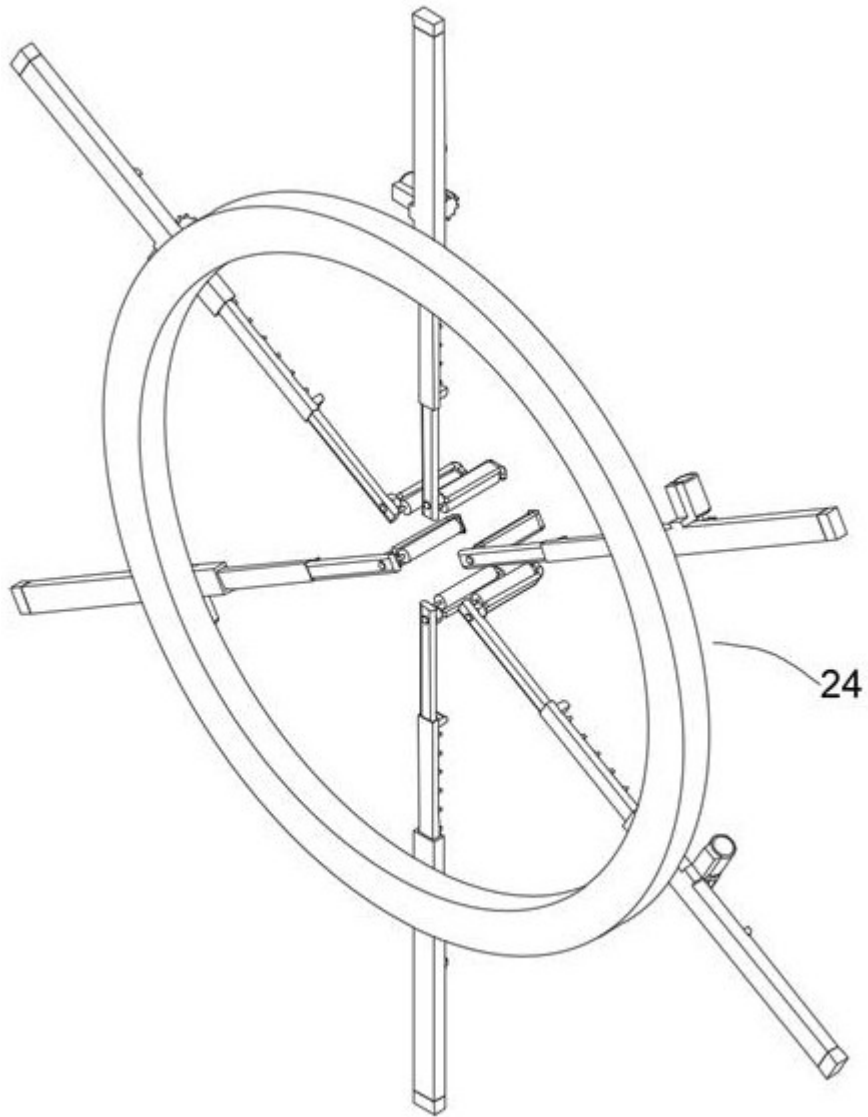


图 4

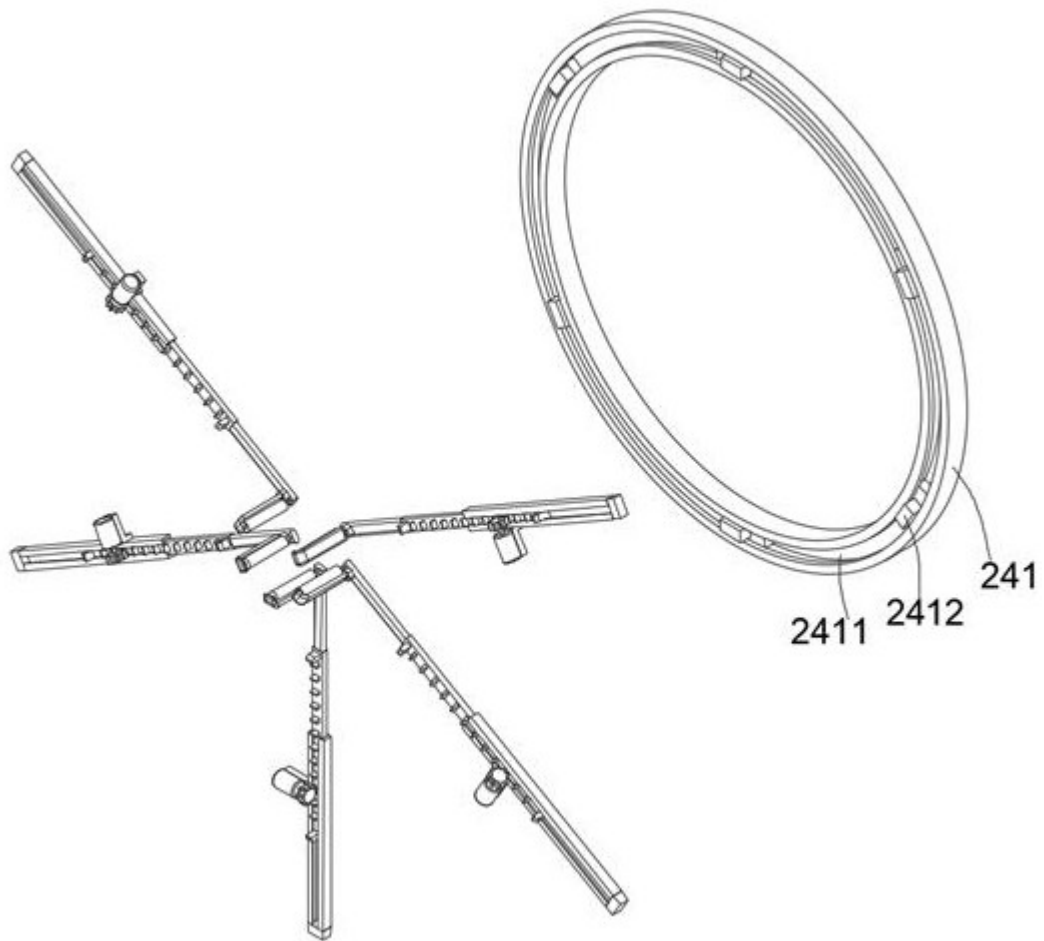


图 5

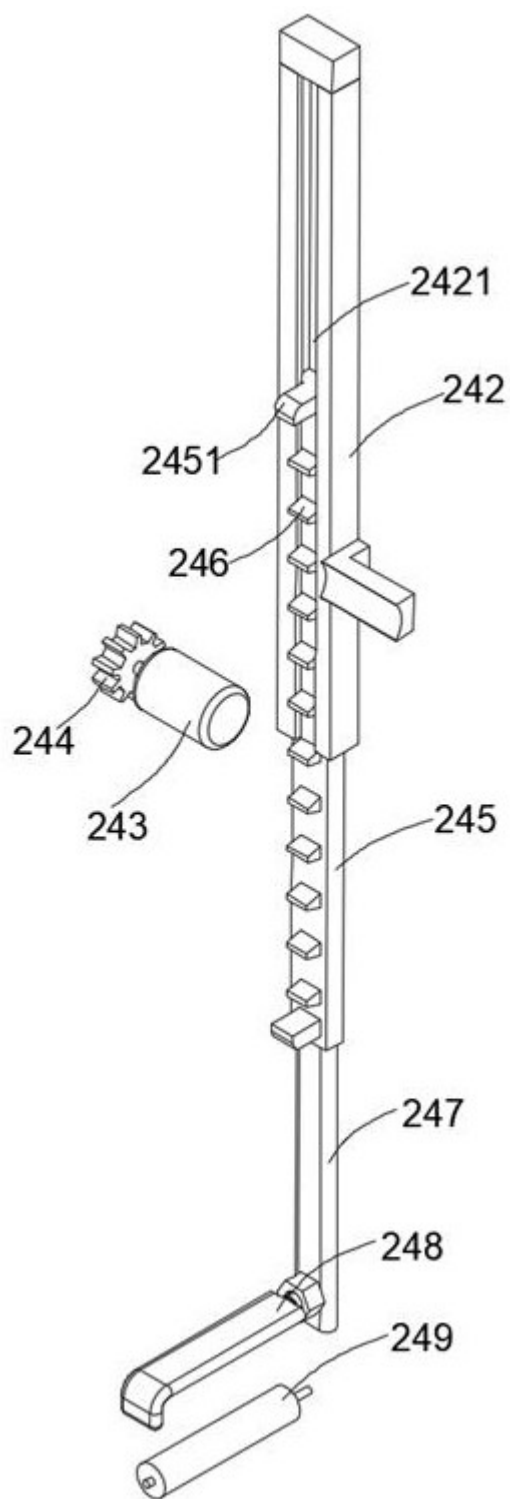


图 6

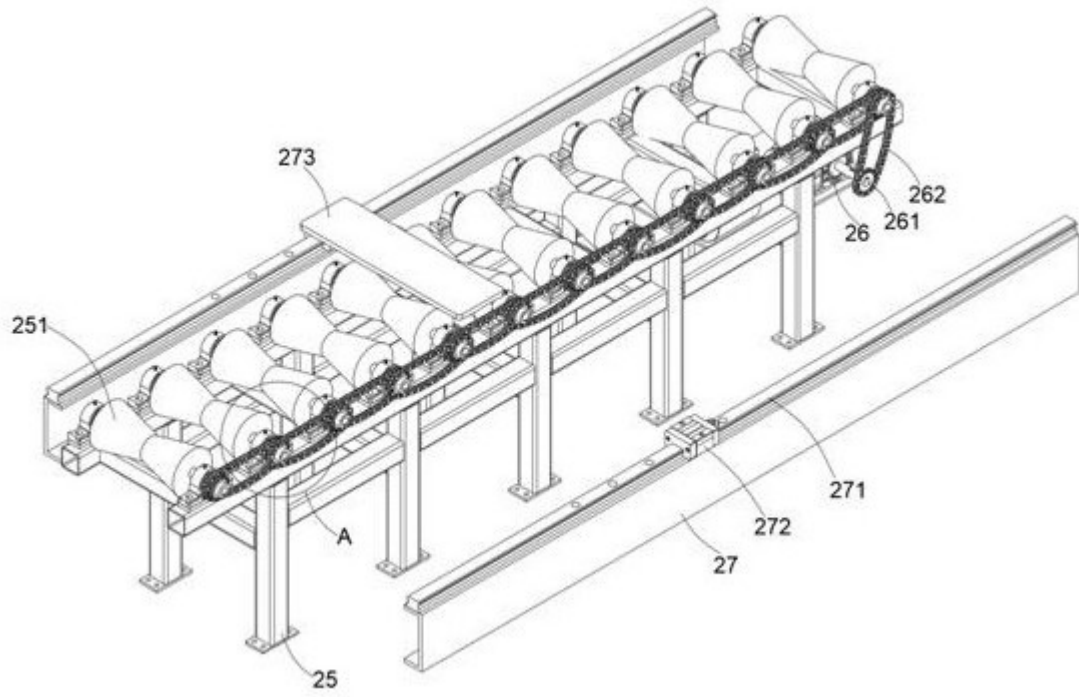


图 7

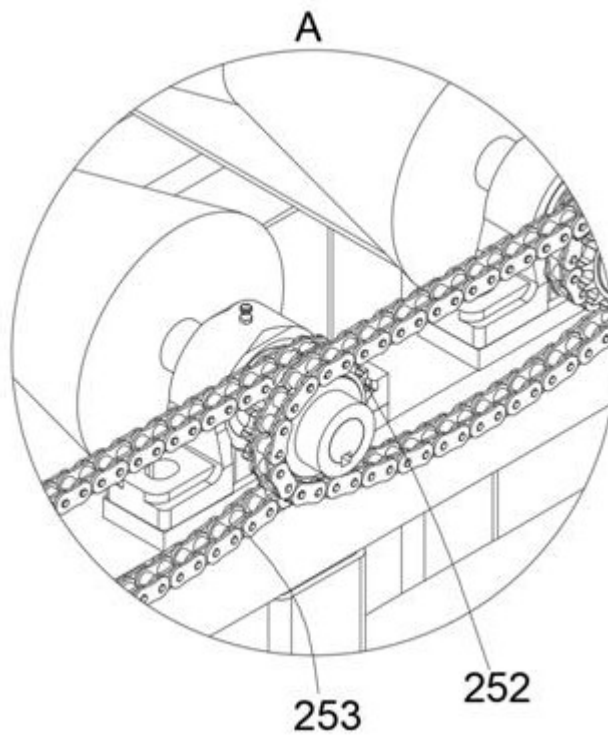


图 8

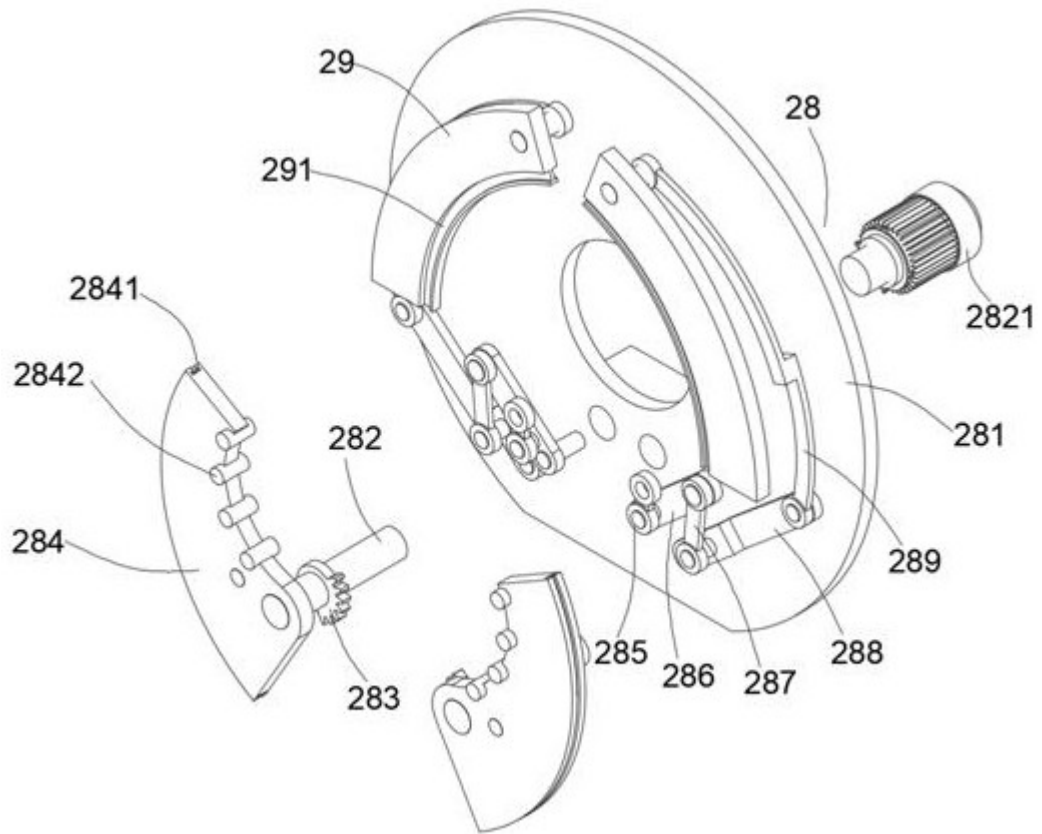


图 9

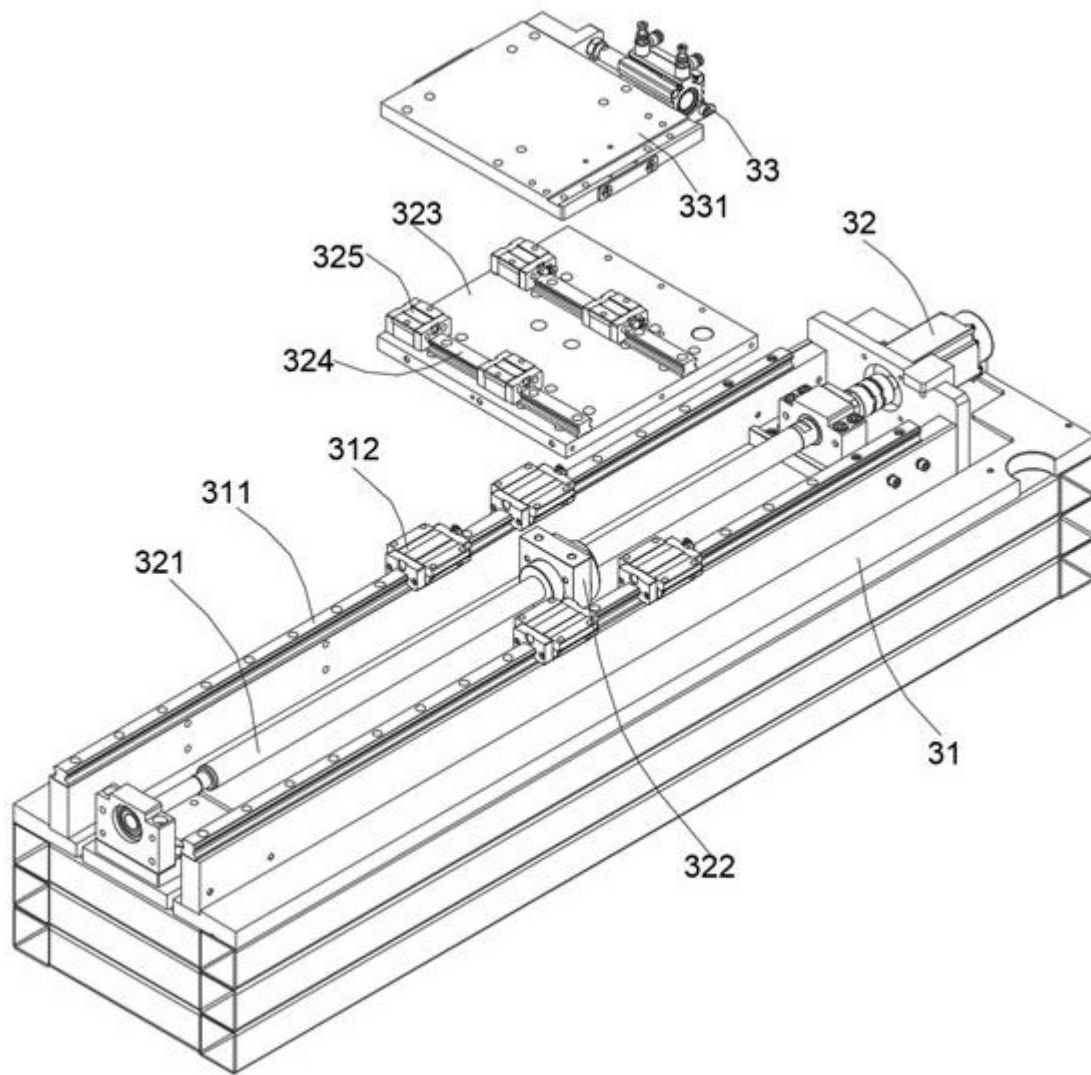


图 10

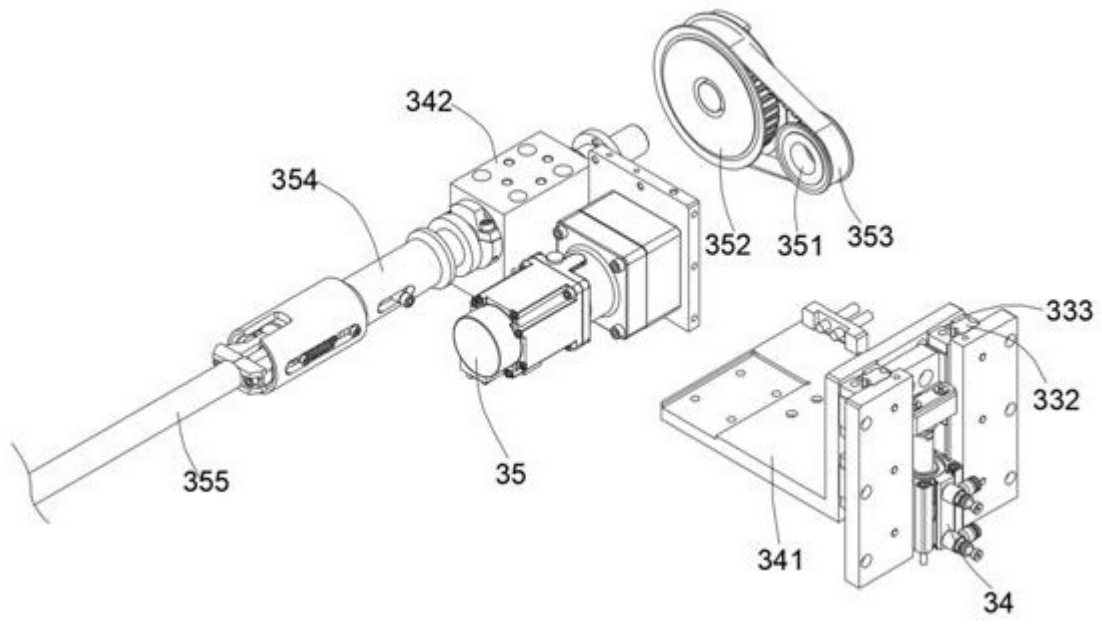


图 11