



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111421370 A

(43)申请公布日 2020.07.17

(21)申请号 202010231440.3

(22)申请日 2020.03.27

(71)申请人 上海江奥数控机床有限公司
地址 201317 上海市浦东新区航头镇大麦
湾工业园区航川路58号

(72)发明人 张海兵 程国胜 顾傲 王爱军

(74)专利代理机构 上海融力天闻律师事务所
31349

代理人 刘金凤

(51) Int. Cl.

B23Q 7/00(2006.01)

B23Q 7/05(2006.01)

B23Q 17/22(2006.01)

B23Q 17/24(2006.01)

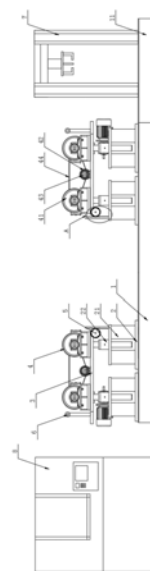
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种高精度自动化送料辅机

(57)摘要

本发明公开了一种高精度自动化送料辅机，具体涉及送料装置技术领域，包括底板，所述底板的顶部两侧均固定安装有固定板，所述固定板的顶部固定安装有液压杆，所述液压杆的顶端固定安装有顶板，所述顶板的顶部设有送料机构，所述顶板的底部一侧设有举升高度编码器。本发明通过设置微电脑控制器、送料机构、红外传感器和激光对射器等结构进行电气控制组合，翻管装置将管体工件放置到驱动轮上，通过各传感器接受传递的信号，可实现送料辅机的一键上下料，并且送料高度和送料深度都能控制在1mm误差之内，整个上下料过程完全自动化完成无需人工干预，大大提高了设备的自动化程度，保证送料精度，降低工人的劳动强度。



1. 一种高精度自动化送料辅机,包括底板(1),其特征在于:所述底板(1)的顶部两侧均固定安装有固定板(2),所述固定板(2)的顶部固定安装有液压杆(22),所述液压杆(22)的顶端固定安装有顶板(3),所述顶板(3)的顶部设有送料机构(4),所述顶板(3)的底部一侧设有举升高度编码器(5);

所述送料机构(4)包括驱动轮(41),所述顶板(3)的顶部两侧均固定安装有驱动轮(41),所述顶板(3)的顶部中间位置处固定安装有步进电机(42),所述步进电机(42)的输出轴端固定安装有带轮(43),所述驱动轮(41)的中心位置处固定嵌装有转轴,所述转轴的一端也固定套装有带轮(43),三个所述带轮(43)的外周侧活动套设有同步带(44)。

2. 根据权利要求1所述的一种高精度自动化送料辅机,其特征在于:所述举升高度编码器(5)包括编码器本体(51),所述编码器本体(51)固定安装在顶板(3)的底部,所述编码器本体(51)的轴端固定连接有齿轮(52),所述液压油缸(21)的顶部固定安装有齿条(53),所述齿轮(52)与齿条(53)啮合连接。

3. 根据权利要求1所述的一种高精度自动化送料辅机,其特征在于:所述底板(1)的一侧固定安装有安装板(11),所述安装板(11)的顶部固定安装有翻管装置(7),所述翻管装置(7)的出料端设置有红外传感器。

4. 根据权利要求3所述的一种高精度自动化送料辅机,其特征在于:所述底板(1)远离翻管装置(7)的一侧设置有数控机床(8),所述数控机床(8)的内部设置有机床卡盘(81),所述机床卡盘(81)靠近底板(1)的一侧活动设有卡爪(82),所述机床卡盘(81)的中心位置处设置有送料通孔(83)。

5. 根据权利要求1所述的一种高精度自动化送料辅机,其特征在于:多个所述步进电机(42)之间的顶部放置有管体工件(9),所述底板(1)的外部设置有微电脑控制器。

6. 根据权利要求5所述的一种高精度自动化送料辅机,其特征在于:所述液压油缸(21)的内部设置有液压控制回路,所述液压油缸(21)与液压杆(22)之间通过液压控制回路连接,所述液压控制回路的各个回路中均设置有电磁阀,所述电磁阀的输入端与微电脑控制器的I/O端电性连接。

7. 根据权利要求5所述的一种高精度自动化送料辅机,其特征在于:所述步进电机(42)的输入端与微电脑控制器的I/O端电性连接。

8. 根据权利要求5所述的一种高精度自动化送料辅机,其特征在于:所述顶板(3)靠近底板(1)端部的顶部两侧均固定安装有对称设置的激光对射器(6),所述激光对射器(6)的输出端与微电脑控制器的I/O端电性连接。

一种高精度自动化送料辅机

技术领域

[0001] 本发明涉及送料装置技术领域,更具体地说,本发明涉及一种高精度自动化送料辅机。

背景技术

[0002] 金属螺纹管是一种可以一节连接一节的管体。理论上它可以无限连接就代表他有无限长度,这样的螺纹管可以翻越高山,跨过河流源源不断的运输新鲜血液。为了它的连接可靠性能,稳定管体螺纹一定要使用车床加工(最好是数控车床)为此长度超过20米重量超过1000kG的金属管体如何送入到机床中进行加工和生产势必需要一套送料辅助装置。

[0003] 但是现有的送料辅机多是人为操作,步骤繁琐效率低下,其主要问题在于工人操作需要一个控制台,这个控制台有进料,下料,前进、后退、举升、下降、微调、转动等控制按钮。产生如上问题的主要原因是旧型辅机的机电驱动控制设备所构成。如举升需要液压或气压装置,前后运动和转动都需要交流电机驱动。因此我们可以看到每一个电门按钮控制一种动力单元或电机或液压阀等。这样的操作行为很难控制,且精度完全靠人对电门的控制实现。

[0004] 在所述背景技术部分公开的上述信息仅用于加强对本公开的背景的理解,因此它可以包括不构成对本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

[0005] 为了克服现有技术的上述缺陷,本发明的实施例提供一种高精度自动化送料辅机,本发明所要解决的技术问题是:现有的送料辅机多是人为操作,步骤繁琐效率低下。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种高精度自动化送料辅机,包括底板,所述底板的顶部两侧均固定安装有固定板,所述固定板的顶部固定安装有液压杆,所述液压杆的顶端固定安装有顶板,所述顶板的顶部设有送料机构,所述顶板的底部一侧设有举升高度编码器;

[0007] 所述送料机构包括驱动轮,所述顶板的顶部两侧均固定安装有驱动轮,所述顶板的顶部中间位置处固定安装有步进电机,所述步进电机的输出轴端固定安装有带轮,所述驱动轮的中心位置处固定嵌装有转轴,所述转轴的一端也固定套装有带轮,三个所述带轮的外周侧活动套设有同步带。

[0008] 实施方式具体为:老式辅机为机床上料控制步骤:1、辅机翻管架下降;2、辅机驱动轮上升举升管体;3、驱动轮转动送料进入机床;4、手动控制驱动轮停止转动;5、升管体转动支撑轮;6、机床卡盘夹紧管体;7、驱动轮下降。老式辅机机床上料需要如上7个步骤,工人需要操作控制柜6个不同的按钮来分别控制辅机为机床上料。为了让辅机实现上方的机械动作分别需要:卡盘夹紧,卡盘松开,翻管架升,翻管架降,驱动轮上升,驱动轮下降,驱动轮前进,驱动轮后退,旋转轮上升,旋转轮下降等10个开关按钮;这些按钮有的是利用机床的M指令控制继电器,有的是利用电门直接驱动继电器和电磁阀,以驱动电机和油缸的方式,而本

发明通过设置微电脑控制器、送料机构、红外传感器和激光对射器等结构进行电气控制组合,可实现送料辅机的一键上下料,并且送料高度和送料深度都能控制在1mm误差之内,整个上下料过程完全自动化完成无需人工干预,大大提高了设备的自动化程度,保证送料精度,降低工人的劳动强度。

[0009] 在一个优选地实施方式中,所述举升高度编码器包括编码器本体,所述编码器本体固定安装在顶板的底部,所述编码器本体的轴端固定连接有齿轮,所述液压油缸的顶部固定安装有齿条,所述齿轮与齿条啮合连接,可获取举升高度,便于检测液压杆升降是否到位。

[0010] 在一个优选地实施方式中,所述底板的一侧固定安装有安装板,所述安装板的顶部固定安装有翻管装置,所述翻管装置的出料端设置有红外传感器,便于检测管体工件是否到位。

[0011] 在一个优选地实施方式中,所述底板远离翻管装置的一侧设置有数控机床,所述数控机床的内部设置有机床卡盘,所述机床卡盘靠近底板的一侧活动设有卡爪,所述机床卡盘的中心位置处设置有送料通孔。

[0012] 在一个优选地实施方式中,多个所述步进电机之间的顶部放置有管体工件,所述底板的外部设置有微电脑控制器,便于实现送料辅机的自动控制。

[0013] 在一个优选地实施方式中,所述液压油缸的内部设置有液压控制回路,所述液压油缸与液压杆之间通过液压控制回路连接,所述液压控制回路的各个回路中均设置有电磁阀,所述电磁阀的输入端与微电脑控制器的I/O端电性连接,便于控制液压杆升降的高度。

[0014] 在一个优选地实施方式中,所述步进电机的输入端与微电脑控制器的I/O端电性连接,便于驱动管体工件。

[0015] 在一个优选地实施方式中,所述顶板靠近底板端部的顶部两侧均固定安装有对称设置的激光对射器,所述激光对射器的输出端与微电脑控制器的I/O端电性连接,便于了解管体工件所处的位置。

[0016] 本发明的技术效果和优点:

[0017] 1、本发明通过设置微电脑控制器、送料机构、红外传感器和激光对射器等结构进行电气控制组合,翻管装置将管体工件放置到驱动轮上,通过各传感器接受传递的信号,微电脑通过控制步进电机带动驱动轮转动,进而带动管体工件向数控机构移动,微电脑通过控制电磁阀,在液压回路的作用下实现液压杆的升降,带动管体工件的升降,保证不同直径的管体工件的中心高度统一,通过各个结构的组合使用,可实现送料辅机的一键上下料,并且送料高度和送料深度都能控制在1mm误差之内,整个上下料过程完全自动化完成无需人工干预,大大提高了设备的自动化程度,保证送料精度,降低工人的劳动强度;

[0018] 2、本发明通过设有红外传感器,便于检测管体是否到位,举升高度编码器可获取举升高度,便于检测液压杆升降是否到位,激光对射器检测管体工件径向运动的位置,便于精确控制管体工件的径向运动位置和送料精度,驱动自动化辅机协调工作的微电脑控制器,各机构运动通过微电脑控制器控制,有利于实现送料辅机的自动化。

附图说明

[0019] 图1为本发明的整体结构示意图。

- [0020] 图2为本发明的图1中A处结构的放大示意图。
- [0021] 图3为本发明的送料时管体工件偏心示意图。
- [0022] 图4为本发明的管体工件送料长度示意图。
- [0023] 图5为本发明送料机构的结构示意图。
- [0024] 图6为本发明送料机构运动时的示意图。
- [0025] 图7为本发明送料时的位置示意图。
- [0026] 图8为本发明步进电机转速脉冲控制示意图。
- [0027] 图9为本发明的控制系统原理示意图。
- [0028] 附图标记为：
- [0029] 1底板、11安装板、2固定板、21液压油缸、22液压杆、3顶板、4送料机构、41驱动轮、42步进电机、43带轮、44同步带、5举升高度编码器、51编码器本体、52齿轮、53齿条、6激光对射器、7翻管装置、8数控机床、81机床卡盘、82卡爪、83送料通孔、9管体工件。

具体实施方式

[0030] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而，示例实施方式能够以多种形式实施，且不应被理解为限于在此阐述的范例；相反，提供这些示例实施方式使得本公开的描述将更加全面和完整，并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。附图仅为本公开的示意性图解，并非一定是按比例绘制。图中相同的附图标记表示相同或类似的部分，因而将省略对它们的重复描述。

[0031] 此外，所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多示例实施方式中。在下面的描述中，提供许多具体细节从而给出对本公开的示例实施方式的充分理解。然而，本领域技术人员将意识到，可以实践本公开的技术方案而省略所述特定细节中的一个或更多，或者可以采用其它的方法、组元、步骤等。在其它情况下，不详细描述出或描述公知结构、方法、实现或者操作以避免喧宾夺主而使得本公开的各方面变得模糊。

[0032] 本发明提供了一种高精度自动化送料辅机，包括底板1，所述底板1的顶部两侧均固定安装有固定板2，所述固定板2的顶部固定安装有液压杆22，所述液压杆22的顶端固定安装有顶板3，所述顶板3的顶部设有送料机构4，所述顶板3的底部一侧设有举升高度编码器5；

[0033] 所述送料机构4包括驱动轮41，所述顶板3的顶部两侧均固定安装有驱动轮41，所述顶板3的顶部中间位置处固定安装有步进电机42，所述步进电机42的输出轴端固定安装有带轮43，所述驱动轮41的中心位置处固定嵌装有转轴，所述转轴的一端也固定套装有带轮43，三个所述带轮43的外周侧活动套设有同步带44。

[0034] 如图1-9所示的，实施方式具体为：通过设置微电脑控制器、送料机构4、红外传感器和激光对射器6等结构进行电气控制组合，翻管装置7将管体工件9放置到驱动轮41上，通过各传感器接受传递的信号，微电脑通过控制步进电机42带动驱动轮41转动，进而带动管体工件9向数控机构8移动，微电脑通过控制电磁阀，在液压回路的作用下实现液压杆22的升降，带动管体工件9的升降，保证不同直径的管体工件9的中心高度统一，通过各个结构的组合使用，可实现送料辅机的一键上下料，并且送料高度和送料深度都能控制在1mm误差之内，整个上下料过程完全自动化完成无需人工干预，大大提高了设备的自动化程度，保证送

料精度,降低工人的劳动强度,解决了现有的送料辅机自动化程度低,送料精度低的问题。

[0035] 所述举升高度编码器5包括编码器本体51,所述编码器本体51固定安装在顶板3的底部,所述编码器本体51的轴端固定连接有齿轮52,所述液压油缸21的顶部固定安装有齿条53,所述齿轮52与齿条53啮合连接;

[0036] 所述底板1的一侧固定安装有安装板11,所述安装板11的顶部固定安装有翻管装置7,所述翻管装置7的出料端设置有红外传感器;

[0037] 实施例二

[0038] 翻管控制的方法:

[0039] 1、送料辅机在对要加工的管体工件9进行翻管,适用于进料或者出料,使管体工件9从上一个工序进入送料辅机或者将管体工件9从这一个工序送入下一个工序的过程。

[0040] 2、由于上一个送料架可能存在管体堆码问题造成位置发生位移所以需要检测管体工件9的位置,检测方式为在管体工件9的收尾两端安装位置传感器,检测两端管体工件9是否到位。

[0041] 3、翻管装置7无需做精确定位处理,只需要做一次升降动作就使管体工件9进入送料辅机的送料工作区域。

[0042] 液压杆22升降高度的控制和检测方法(如图3所示):

[0043] 1、送料辅机会为数控机床8输送各种直径的管材工件,数控机床8的进料口是恒定不变的,那么管体工件9直径的不同,送料辅机举升的管体工件9高度就应该不同,这样才能更好的帮助机床卡盘81夹紧管体工件9,减少管体工件9弯曲带来的应力;

[0044] 2、为此辅机的举升高度应该是有较为精确的举升精度,所以需要添加高度传感器来判断举升高度;

[0045] 3、当检测到举升高度达到设定量后,需要立即控制液压油缸21的电磁阀停止举升;

[0046] 4、本发明通过设置举升高度编码器5来获取液压杆22运动带来的位移变化,其结构如图1和2所示。

[0047] 5、计算公式:

[0048] 已知编码器本体51的脉冲分辨率为1024(即代表齿轮52转动 360° 发送1024个脉冲),齿轮52的周长为50mm,那齿轮52和齿条53咬合后运动50mm就会带动编码器本体51转动 360° ,因此可根据实际管体工件9的直径以及需要的升降的高度值快速将具体的脉冲个数计算出来。

[0049] 步进电机42的送料精度控制方法:

[0050] 精确控制送料距离的主要原因是因为数控机床的程序坐标是永远固定不变的,当送料量过大的时候就会如下图右视图所示加大平头量。当送料量不足时又不能保证工件加工用料造成次品(如图4所示);

[0051] 根据图5所示的步进电机42利用同步带44带动两个驱动轮41转动,同时带动输送的管体工件9进料或者出料。当驱动轮41旋转一周会带动管体工件9前后运动驱动轮41的一个周长距离。

[0052] 可以证明驱动轮41转动 360° ,管体工件9直线运动驱动轮41一个周长距离L,假设

转动的角度为 W ,弧长 L 为: $L = 2\pi \cdot r \times \frac{W}{360}$,那么管体工件9要输送的距离就是驱动轮的周长关系。

[0053] 图6所示步进电机42带动驱动轮41转动,那么电机的旋转角度可以被控制,上述的精确送料方法也就成立。

[0054] 1、步进电机42是使用脉冲控制电机的步距角,其电机转动 360° 需要转动200个步距角,当电机每转动一个角度就会带动转动轮转动一个距离;

[0055] 2、步进电机42转动任意角度会带动驱动轮41转动相应的角度,为使转动的角度可控,就可以换算驱动轮41弧长距离,其计算方式如下:步进电机41每圈步距角为200, $\frac{360^\circ}{200} = 1.8^\circ$,则每步距角电机运动 1.8° ;

[0056] 3、如步进电机42带减速器公式为 $360^\circ / (200 \times \text{减速比}) = 1.8^\circ / \text{减速比}$;

[0057] 4、已知驱动轮41的半径 r ;

[0058] 5、驱动轮41的周长为 $C = 2 \cdot \pi \cdot r$;

[0059] 6、需要移动的距离为 X ;

[0060] 7、计算公式为:运动距离/转动轮的周长=运动的圈数;

[0061] 8、计算需要发送的脉冲数=运动圈数 \times 200(步距角) \times 加速比。

[0062] 送料辅机的微电脑控制器控制方法:

[0063] 根据上方自动化送料辅机的驱动可以通过控制步进电机42精确控制进料深度,那么我们需要设置监测点来检测管体工件9的位置及运动速度换算其脉冲数并精确控制电机的转动角度和转动速度。

[0064] 图7所示在辅机顶板3上安装驱动轮41的同时需要在前方增加激光对射点,当待加工管体工件9通过激光对射点的时候被激光对射器6检测到,并将信号发送到微电脑控制器中,从而可知道此时管体工件9的位置,也同时知道该点到准停点的实际距离。

[0065] 微电脑控制器通过上述公式可以快速换算需要控制的脉冲数,并通过微电脑控制器的I/O口控制脉冲的输出实现控制运动距离及运动速度的精确控制。

[0066] (1) 待加工管体工件9和驱动轮41打滑处理:

[0067] 1、微电脑控制器的I/O口不仅仅可以控制脉冲的个数同样可以控制一个脉冲的宽度;

[0068] 2、其控制方法为PWM通过调制脉宽实现对步进电机42的转速精确控制;

[0069] 3、此控制方法需要将电机转动控制为加速转动、匀速转动和减速转动三个区域,在机器人自动化中称为梯形运动方式或S型运动方式;

[0070] 4、脉冲调制示意图(如图8所示)。

[0071] (2) 当待加工管材通过激光对射点时,控制电脑即可换算出还需要输出的脉冲数和脉冲宽度:

[0072] 1、计算出脉冲数量;

[0073] 2、计算出在哪个脉冲位置开始加速运动;

[0074] 3、待加工管准停到机床的加工点。

[0075] (3) 各个运动装置又是数字化的信号输出单元也是采集单元:

- [0076] 1、翻管控制单元用于控制翻管液压机的运动和执行反馈；
- [0077] 2、液压举升机控制单元控制液压缸的运动，和检测举升位移量；
- [0078] 3、送料电机控制单元，用于控制管体送料的长度，并返回管体的位置数据；
- [0079] 4、激光对射控制单元用于检测送料的数据并上传。
- [0080] (4) 各个数字化的控制单元需要采用网络总线连接，使其能独立工作又可以被集中控制。
- [0081] 所述底板1远离翻管装置7的一侧设置有数控机床8，所述数控机床8的内部设置有机床卡盘81，所述机床卡盘81靠近底板1的一侧活动设有卡爪82，所述机床卡盘81的中心位置处设置有送料通孔83；
- [0082] 多个所述步进电机42之间的顶部放置有管体工件9，所述底板1的外部设置有微电脑控制器；
- [0083] 所述液压油缸21的内部设置有液压控制回路，所述液压油缸21与液压杆22之间通过液压控制回路连接，所述液压控制回路的各个回路中均设置有电磁阀，所述电磁阀的输入端与微电脑控制器的I/O端电性连接；
- [0084] 所述步进电机42的输入端与微电脑控制器的I/O端电性连接；
- [0085] 所述顶板3靠近底板1端部的顶部两侧均固定安装有对称设置的激光对射器6，所述激光对射器6的输出端与微电脑控制器的I/O端电性连接；
- [0086] 如图1-9所示的，实施方式具体为：通过设有红外传感器，便于检测管体工件9是否到位，举升高度编码器5可获取举升高度，便于检测液压杆22升降是否到位，激光对射器6检测管体工件9径向运动的位置，便于精确控制管体工件9的径向运动位置和送料精度，驱动自动化辅机协调工作的微电脑控制器，各机构运动通过微电脑控制器控制，有利于实现送料辅机的自动化，解决了现有的送料辅机不够自动化的问题。
- [0087] 综上所述：本发明通过设置微电脑控制器、送料机构4、红外传感器和激光对射器6等结构进行电气控制组合，翻管装置7将管体工件9放置到驱动轮41上，通过各传感器接受传递的信号，微电脑通过控制步进电机42带动驱动轮41转动，进而带动管体工件9向数控机构8移动，微电脑通过控制电磁阀，在液压回路的作用下实现液压杆22的升降，带动管体工件9的升降，保证不同直径的管体工件9的中心高度统一，通过各个结构的组合使用，可实现送料辅机的一键上下料，并且送料高度和送料深度都能控制在1mm误差之内，整个上下料过程完全自动化完成无需人工干预，大大提高了设备的自动化程度，保证送料精度，降低工人的劳动强度。
- [0088] 最后应说明的几点是：首先，在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，可以是机械连接或电连接，也可以是两个元件内部的连通，可以是直接相连，“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系，当被描述对象的绝对位置改变，则相对位置关系可能发生改变；
- [0089] 其次：本发明公开实施例附图中，只涉及到与本公开实施例涉及到的结构，其他结构可参考通常设计，在不冲突情况下，本发明同一实施例及不同实施例可以相互组合；
- [0090] 最后：以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

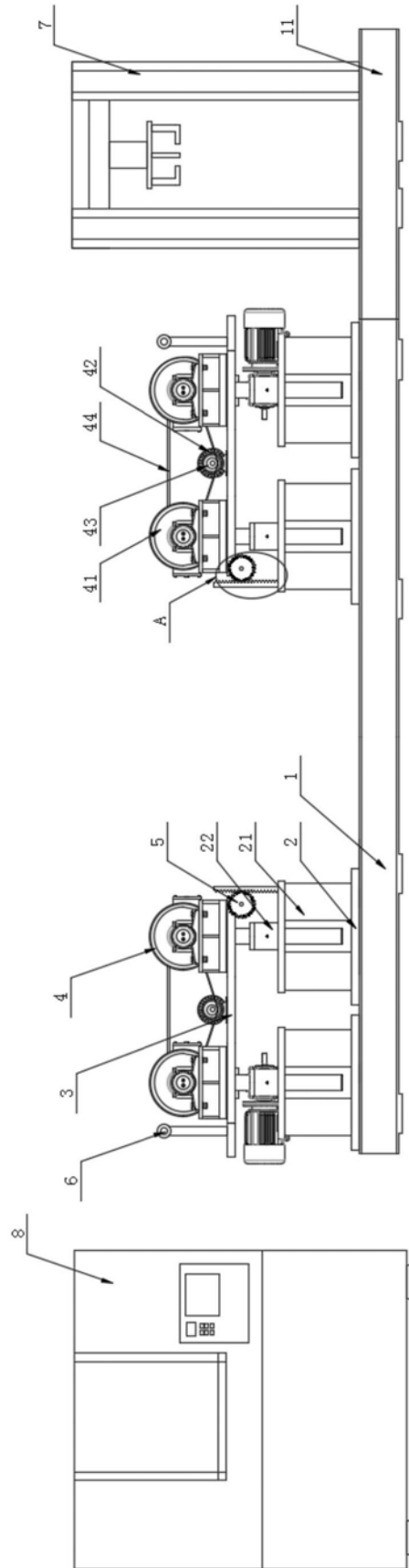


图1

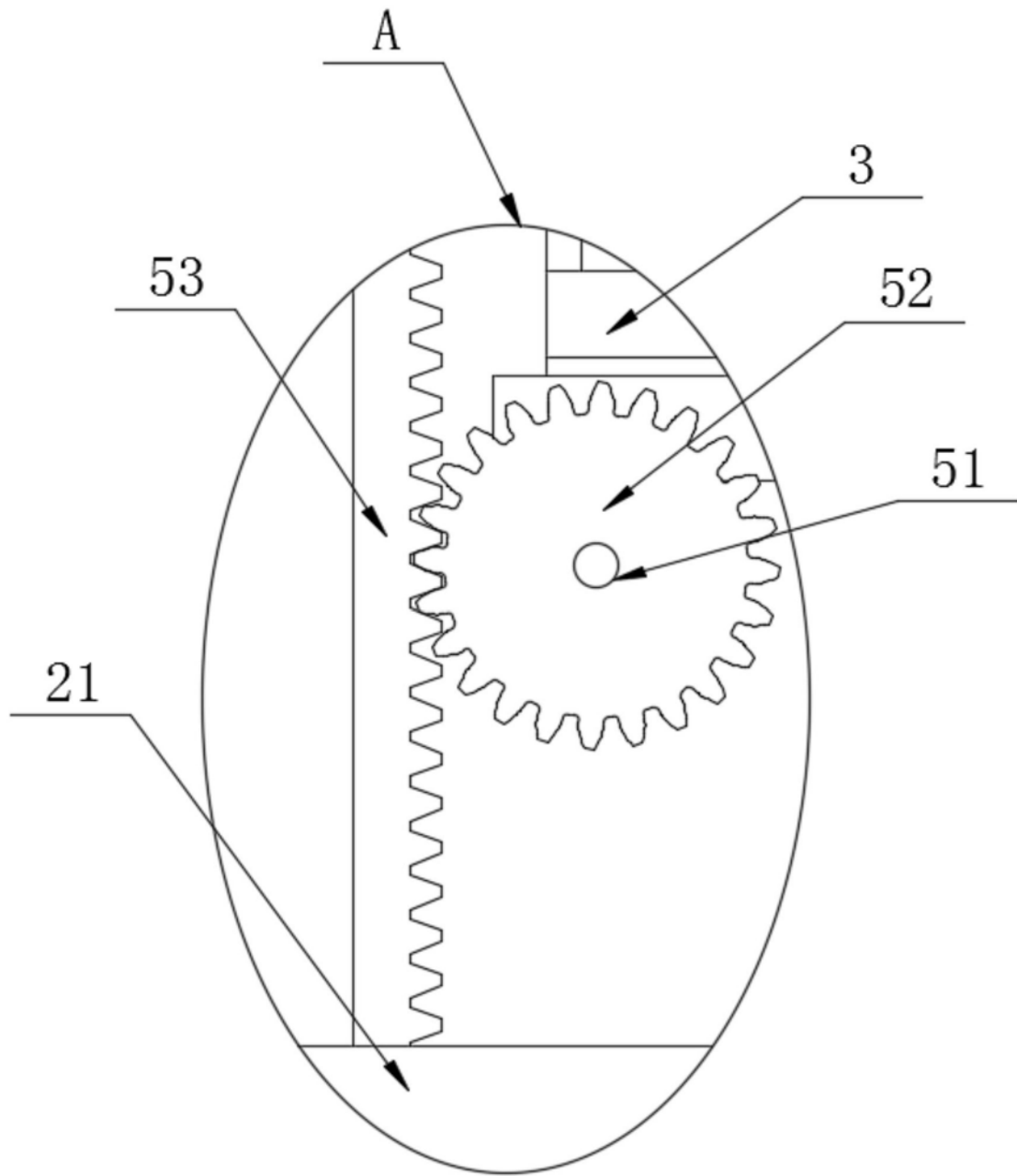


图2

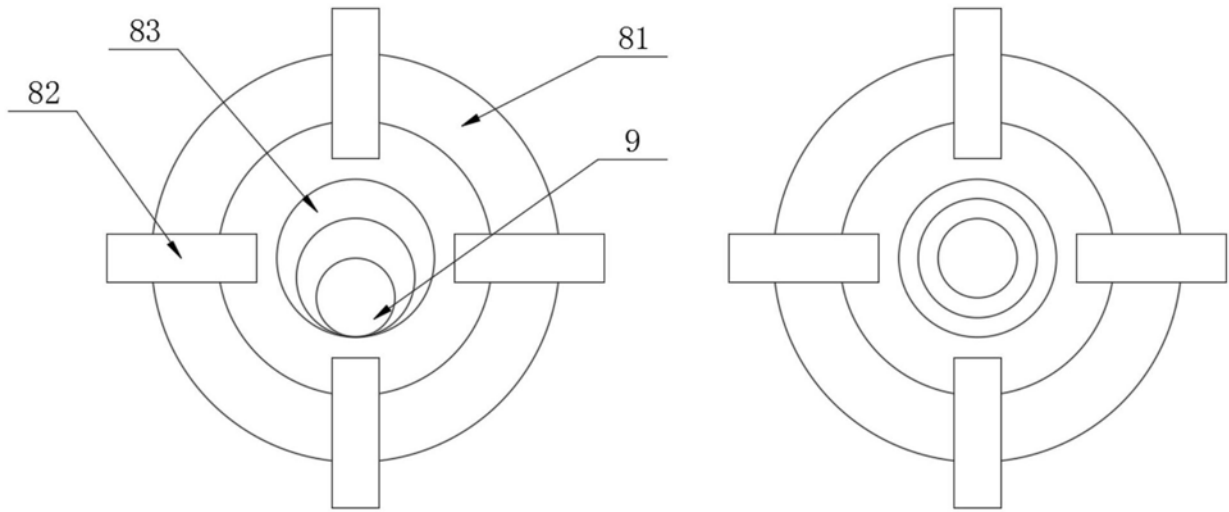


图3

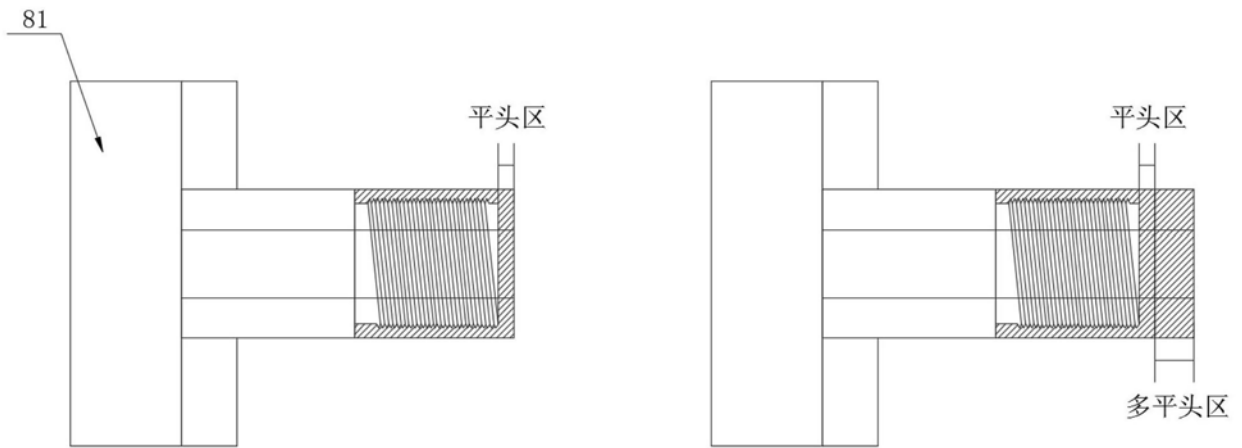


图4

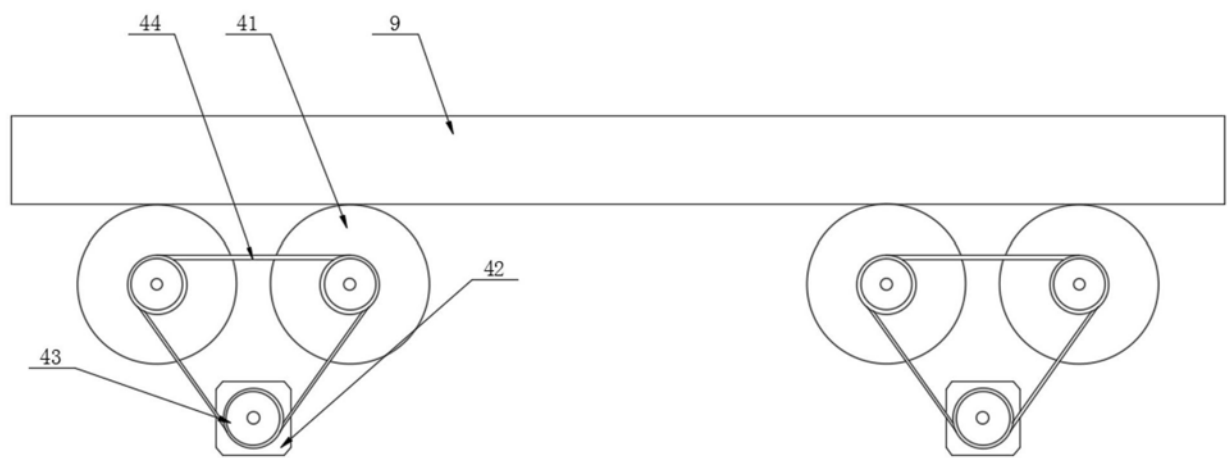


图5

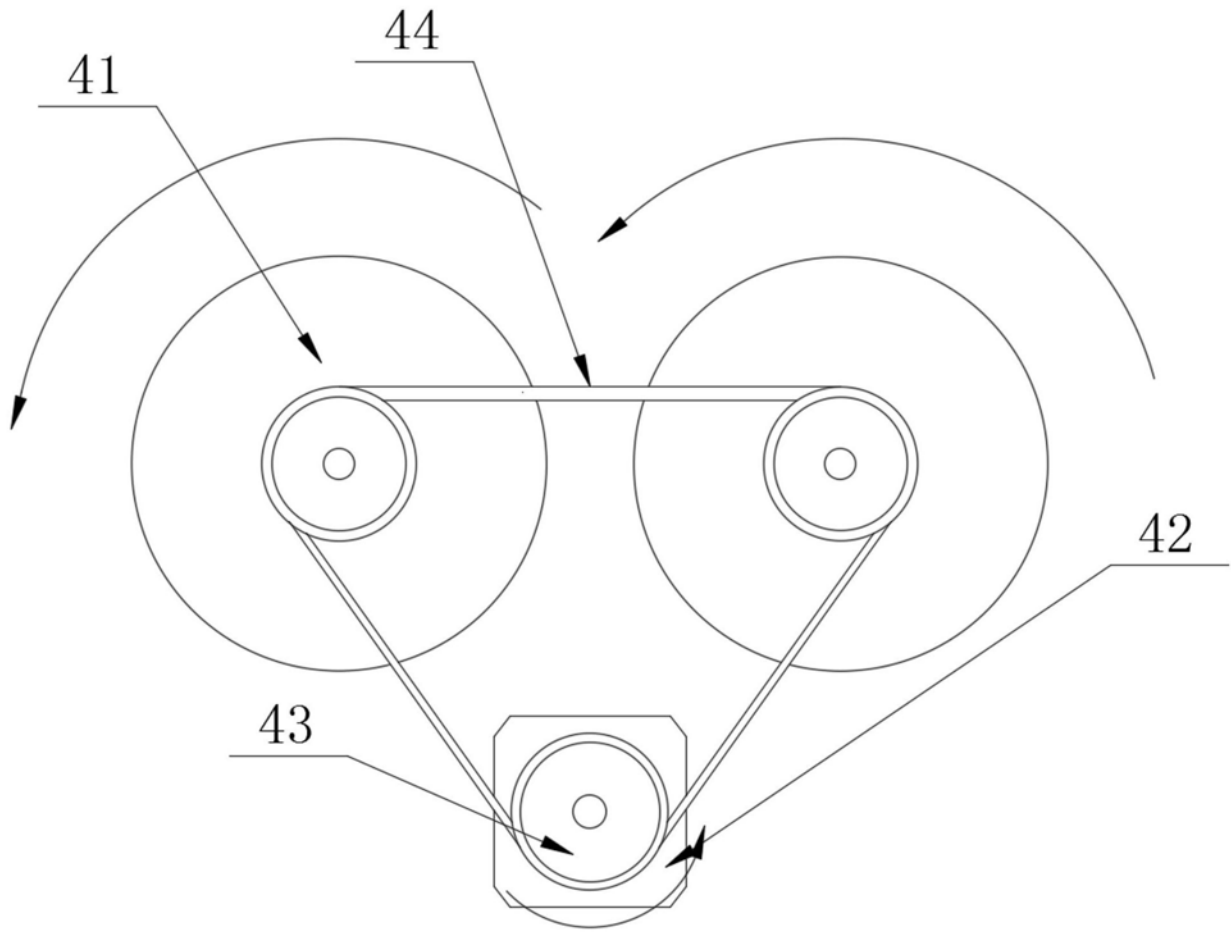


图6

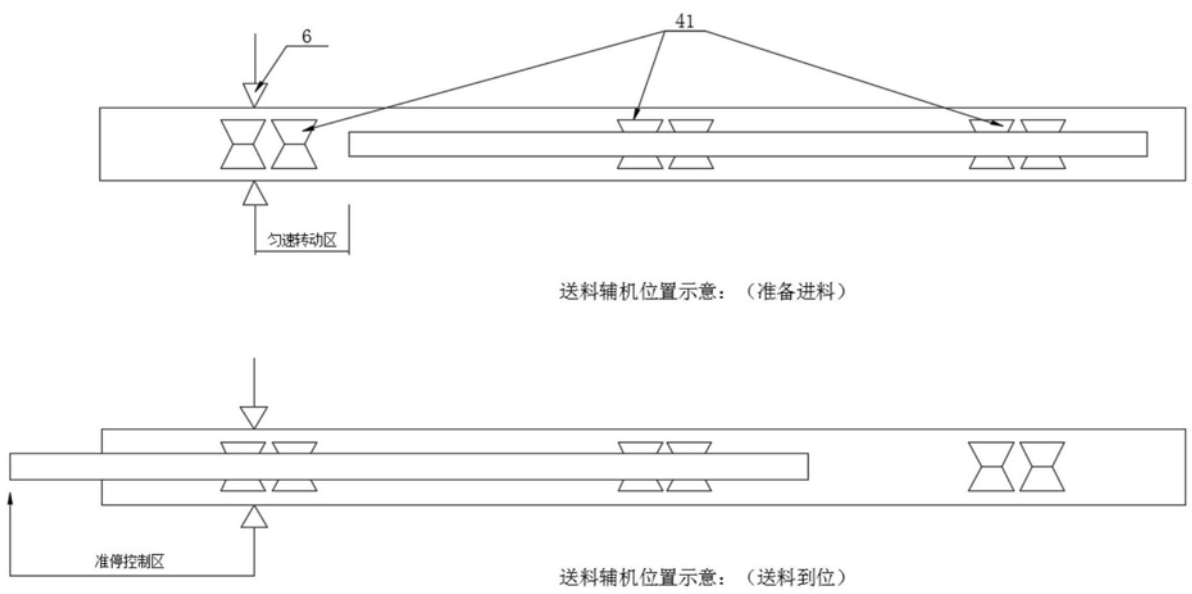


图7

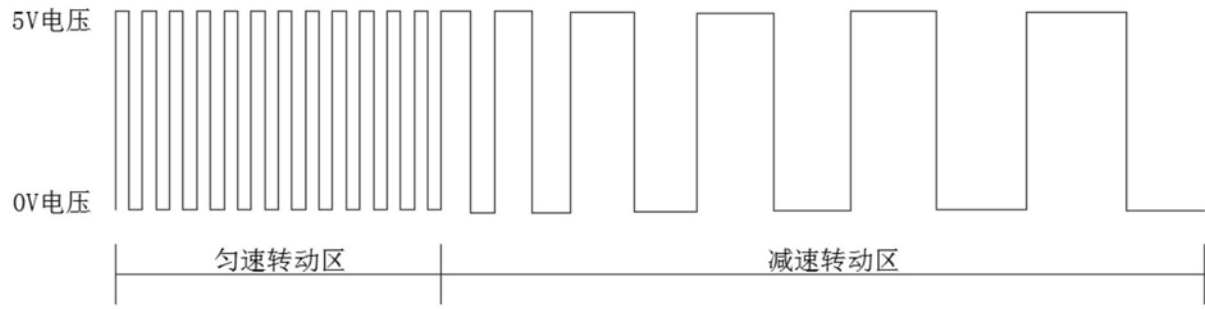


图8

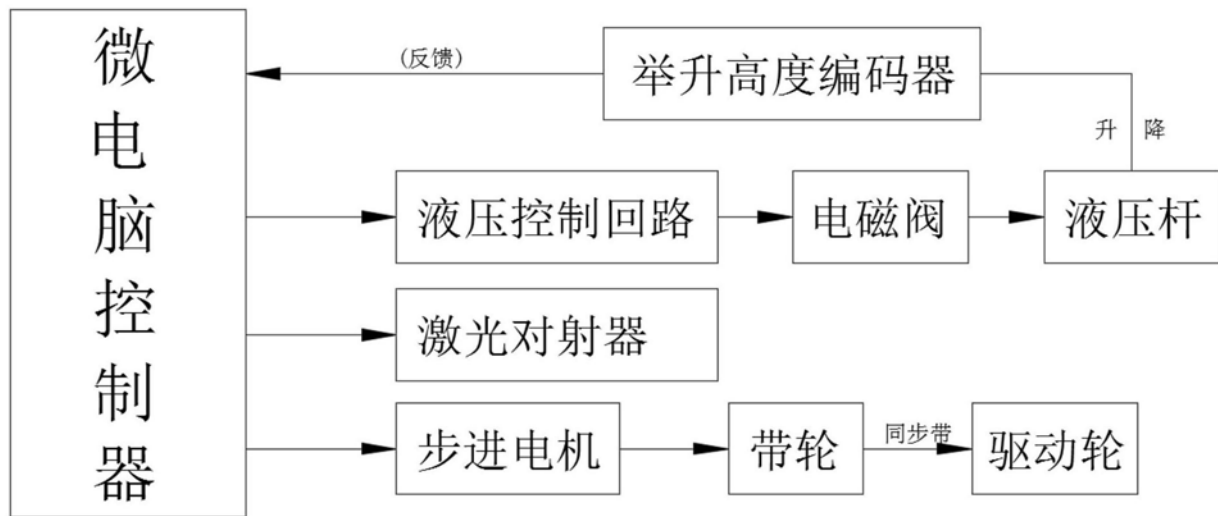


图9