



(21) 申请号 202010054178.X

H01F 41/082 (2016.01)

(22) 申请日 2020.01.17

H01F 41/09 (2016.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111128542 A

(43) 申请公布日 2020.05.08

(73) 专利权人 江苏泰力松新材料有限公司

地址 213200 江苏省常州市金坛区直溪镇
工业集中区直溪大道68号

(56) 对比文件

CN 209871941 U, 2019.12.31

CN 207474273 U, 2018.06.08

CN 211376407 U, 2020.08.28

审查员 高静静

(72) 发明人 常鹏雄 李进 王震 陈黄哲

赵添甜

(74) 专利代理机构 南京勤行知识产权代理事务

所(普通合伙) 32397

专利代理师 吕波

(51) Int. Cl.

H01F 41/061 (2016.01)

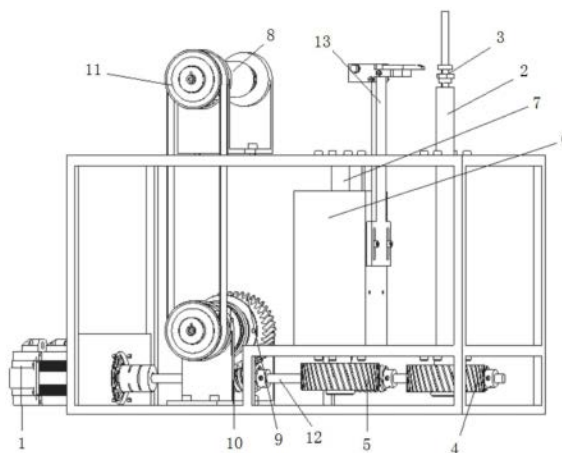
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种全自动扁平金属带绕线装置

(57) 摘要

本发明涉及金属带绕线技术领域,特别是一种全自动扁平金属带绕线装置,包括主轴电机,所述主轴电机输出端与横向设置的驱动主轴相连接;所述驱动主轴上套装有蜗杆,所述蜗杆与绕线轴、排线装置和反向张力装置的涡轮传动连接。采用上述结构后,本发明通过主轴电机由涡轮蜗杆驱动三部分的动力结构,直接完成绕线过程中需要的所有步骤,不会因为扁平金属带尺寸的波动而造成卡线等问题,在需要绕制不同规格的扁平金属带线圈时,仅需要更换不同直径的绕线轴即可。整机结构紧凑,设备制造成本很低,使用成本很低,使用可靠性相较于现有扁平金属带绕线机要更高。



1. 一种全自动扁平金属带绕线装置,其特征在于:包括主轴电机(1),所述主轴电机(1)输出端与横向设置的驱动主轴(12)相连接;所述驱动主轴(12)上套装有蜗杆,所述蜗杆与绕线轴(2)、排线装置和反向张力装置的涡轮传动连接;

所述绕线轴(2)下端固定有第一涡轮(4),所述第一涡轮(4)与驱动主轴(12)上的蜗杆传动配合,所述绕线轴(2)上端固定有锁紧套(3);

所述排线装置包括排线器(6),所述排线器(6)固定在排线轴(7)上,所述排线轴(7)下端固定有第二涡轮(5),所述第二涡轮(5)与驱动主轴(12)上的蜗杆传动配合;所述排线器(6)侧面固定有排线架(13);

所述反向张力装置包括电磁离合器(10)和胶辊(8),所述电磁离合器(10)一侧通过同步带轮(11)与胶辊(8)传动连接,另一侧固定有第三涡轮(9),所述第三涡轮(9)与驱动主轴(12)上的蜗杆传动配合。

2. 按照权利要求1所述的一种全自动扁平金属带绕线装置,其特征在于:所述排线器(6)的上、下限位处设置检测开关。

一种全自动扁平金属带绕线装置

技术领域

[0001] 本发明涉及金属带绕线技术领域,特别是一种全自动扁平金属带绕线装置。

背景技术

[0002] 漆包线行业目前经过多年的发展,已经在各行各业中都得到了广泛的应用。从耳机、手表到发电机、变压器等各类与电气相关的电子电气元件中都起到必不可少的作用,而目前漆包线行业整体在由低附加值的漆包圆线向漆包扁线发展。与此同时,在漆包铜线绕线机的设备行业中同样也要从圆线绕线机向扁线绕线机过渡。

[0003] 现有技术中扁平金属线材如漆包扁线的绕线机主要结构为,通过驱动辊挤压送线,通过模具完成绕线工作,现有技术中实际使用时存在可靠性不高,容易在驱动辊挤压送线时在送线孔内扭曲卡线,对模具的要求较高,且频繁更换不同规格模具使用成本较高。

[0004] 如图1所示,现有扁平漆包铜带绕线机通过驱动胶辊挤压金属扁平带,在导向槽内向模具挤压存在着因金属扁带材料规格的不同,屈服强度的不同,在挤压传送过程中极易卡槽,因模具处累计碎屑极易在模具处卡线。而且日常使用中模具略有磨损后就不可再继续使用,避免划伤金属扁带,而且绕成不同直径的线圈也需要更换特定的模具,使用成本较高。

发明内容

[0005] 本发明需要解决的技术问题是提供一种模具处不易卡槽的全自动扁平金属带绕线装置。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明的一种全自动扁平金属带绕线装置,包括主轴电机,所述主轴电机输出端与横向设置的驱动主轴相连接;所述驱动主轴上套装有蜗杆,所述蜗杆与绕线轴、排线装置和反向张力装置的涡轮传动连接;

[0007] 所述绕线轴下端固定有第一涡轮,所述第一涡轮与驱动主轴上的蜗杆传动配合,所述绕线轴上端固定有锁紧套;

[0008] 所述排线装置包括排线器,所述排线器固定在排线轴上,所述排线轴下端固定有第二涡轮,所述第二涡轮与驱动主轴上的蜗杆传动配合;所述排线器侧面固定有排线架;

[0009] 所述反向张力装置包括电磁离合器和胶辊,所述电磁离合器一侧通过同步带轮与胶辊传动连接,另一侧固定有第三涡轮,所述第三涡轮与驱动主轴上的蜗杆传动配合。

[0010] 优选的,所述排线器的上、下限位处设置检测开关。

[0011] 采用上述结构后,本发明通过主轴电机由涡轮蜗杆驱动三部分的动力结构,直接完成绕线过程中需要的所有步骤,不会因为扁平金属带尺寸的波动而造成卡线等问题,在需要绕制不同规格的扁平金属带线圈时,仅需要更换不同直径的绕线轴即可。整机结构紧凑,设备制造成本很低,使用成本很低,使用可靠性相较于现有扁平金属带绕线机要更高。

附图说明

[0012] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0013] 图1为现有技术中扁平漆包铜带绕线机的结构示意图。

[0014] 图2-1本发明涉及的扁平金属带绕线机正视图。

[0015] 图2-2是本发明涉及的扁平金属带绕线机后视图。

[0016] 图3是本发明涉及的扁平金属带绕线机所涉及的绕线轴及其附属机构示意图。

[0017] 图4是本发明涉及的扁平金属带绕线机所涉及绕线与排线同步运行示意图。

[0018] 图5是本发明涉及的扁平金属带绕线机所涉及主轴电机同步驱动绕线轴、排线轴、反向张力胶辊三个机构的示意图。

[0019] 图6是本发明涉及的扁平金属带绕线机所涉及排线机构及其附属装置结构示意图。

[0020] 图7是本发明涉及的扁平金属带绕线机所涉及反向张力胶辊及其附属装置结构示意图。

[0021] 图中:1为主轴电机,2为绕线轴,3为锁紧套,4为第一涡轮,5为第二涡轮,6为排线器,7为排线轴,8为胶辊,9为第三涡轮,10为电磁离合器,11为同步带轮,12为驱动主轴,13为排线架

具体实施方式

[0022] 如图2-1和图2-2所示,本发明的一种全自动扁平金属带绕线装置,包括主轴电机1,所述主轴电机1输出端与横向设置的驱动主轴12相连接;所述驱动主轴12上套装有蜗杆,所述蜗杆与绕线轴2、排线装置和反向张力装置的涡轮传动连接。绕线轴2、排线装置和反向张力装置的涡轮分别为第一涡轮4,第二涡轮5和第三涡轮9,驱动主轴12上分别设置安装三个蜗杆传动部件与三个涡轮对应。如图5所示,驱动主轴12上与第一涡轮4、第二涡轮5、第三涡轮9连接的蜗杆部分为单独的三个蜗杆套,通过锁紧螺母与驱动主轴12锁紧,当主轴电机1启动旋转后,通过驱动主轴12与第一涡轮4、第二涡轮5、第三涡轮9,分别将输出转矩提供给绕线轴2、排线器6和胶辊8,具体传动结构如下。

[0023] 如图3和图4所示,所述绕线轴2下端固定有第一涡轮4,所述第一涡轮4与驱动主轴12上的蜗杆传动配合,所述绕线轴2上端固定有锁紧套3。如图3所示,绕线轴2分为上下两个部分,其中下半部分通过销键与第一涡轮4连接,由涡轮蜗杆结构驱动绕线轴2旋转,其中绕线轴2上半部分与下半部分通过螺纹连接(该锁紧螺纹的旋转方向与绕线轴2旋转方向相反),可以根据所绕金属扁平带线圈直径的不同,快速拆装更换不同直径的上半部分。

[0024] 如图4、图5和图6所示,所述排线装置包括排线器6,所述排线器6固定在排线轴7上,所述排线轴7下端固定有第二涡轮5,所述第二涡轮5与驱动主轴12上的蜗杆传动配合;所述排线器6侧面固定有排线架13。在绕线轴2上半部分配置有锁紧套3,通过螺旋拧紧的方式,将金属扁平线材端头固定在绕线轴2侧面,当绕线轴2由第一涡轮4驱动旋转工作时,将固定在绕线轴2侧面的金属扁平线材进行旋转拉伸,在这一旋转拉伸的过程中,排线架13在排线器6的作用下保持同步上升,从而最终形成扁平金属线材线圈。其中绕线轴2每旋转一圈,排线架13上升金属扁平线材厚度的高度,当生产不同厚度规格的金属扁平带线圈时,可以调节排线器6的螺纹距指针,以此调整排线轴7旋转一圈,排线器6与排线架13上升的高

度。为了防止机械故障,可以在排线器上、下限位处配置检测开关,当排线器向上或向下运行时,进行互锁保护。如图6所示,排线器6上通过螺母固定排线架13,其中排线架13固定孔为条形长孔,可以根据实际使用情况调整初始位置高低,当排线器6在排线轴7正向旋转时带动排线架13一起上升,当排线器6在排线轴7反向旋转时带动排线架13一起下降。可以调节排线器6的螺纹距指针,以此调整排线轴7旋转一圈,排线器6与排线架13上升或下降的高度。

[0025] 如图5和图7所示,所述反向张力装置包括电磁离合器10和胶辊8,所述电磁离合器10一侧通过同步带轮11与胶辊8传动连接,另一侧固定有第三涡轮9,所述第三涡轮9与驱动主轴1)上的蜗杆传动配合。如图7所示,第三涡轮9由驱动主轴12驱动,当第三涡轮9被驱动后,驱动力由电磁离合器10将扭矩经过同步带轮11输出至胶辊8,其中电磁离合器10通过控制面板单圈旋钮电位计调节电磁离合器10的控制器,以此来控制电磁离合器10输出所需的扭矩,从而保证胶辊8在应对不同规格的扁平金属带时,可以提供不同的反向张力。

[0026] 实施例1

[0027] 以扁平漆包铜带为例,根据不同的退火强度可以得到不同的屈服强度的材料,材料屈服强度在130~150mpa,规格为0.1~0.2mm×1.0mm(厚度×宽度)的产品,上屈服点的拉伸力为F上屈服点≈32N,最大拉断力为F最大拉断力≈50N。在沿扁平金属带厚度方向绕成的线圈的过程中,应当选取上屈服点的拉伸力作为参考值,为了给设备预留有充足的设计冗余,下列计算将设备旋转轴提供的拉伸力设定在F拉伸力≥100N。

[0028] 由于 $T = F \times r$

[0029] 其中绕线轴直径 $R = 20\text{mm}$,半径 $r = 10\text{mm}$ 故绕线轴输出所需转矩:

[0030] $T_{\text{绕线轴}} = (100 \times 10) \div 1000 = 1\text{N} \cdot \text{M}$

[0031] 其中涡轮速比 $i = 20$,故主轴电机在绕线轴部分输出的转矩:

[0032] $T'_{\text{绕线轴}} = T_{\text{绕线轴}} \div i = 1 \div 20 = 0.05\text{N} \cdot \text{M}$

[0033] 其中排线器及其附属支架重量 $m \leq 5\text{kg}$,排线轴直径 $R = 20\text{mm}$,半径 $r = 10\text{mm}$,故排线轴输出所需转矩:

[0034] $F_{\text{排线器}} = mg$

[0035] $T_{\text{排线轴}} = F_{\text{排线器}} \times r_{\text{排线轴}} \leq (5 \times 9.8 \times 10) \div 1000 = 0.49\text{N} \cdot \text{M}$

[0036] 其中涡轮速比 $i = 20$,故主轴电机在排线器部分输出的转矩:

[0037] $T'_{\text{排线轴}} = T_{\text{排线轴}} \div i = 0.49 \div 20 = 0.0245\text{N} \cdot \text{M}$

[0038] 其中胶辊是在电磁离合器的连接下,与线材运行方向相反的方向旋转,以此保证绕线轴在进行绕线时,保证恒定的放线张力,由于胶辊是与绕线轴共同作用下对扁平漆包铜带施加300N拉伸力,故胶辊输出所需转矩已经包含在绕线轴输出所需转矩之内,仅考虑机械传动损耗。

[0039] 所以,整机主轴电机1所需电机转矩为:

[0040] $T'_{\text{主轴电机}} = T'_{\text{绕线轴}} + T'_{\text{排线轴}} = 0.05 + 0.0245 = 0.0745\text{N} \cdot \text{M}$

[0041] 根据设备自身机械传动机构动力损耗及其实际使用场景,电机额定转矩按照所需转矩3倍计算可得:

[0042] $3T'_{\text{主轴电机}} = 0.2235\text{N} \cdot \text{M}$

[0043] 即T电机额定 $\geq 0.2235\text{N} \cdot \text{M}$

[0044] 以此可以选择对应额定转矩的电机来作为主轴电机。其中0.1kw伺服驱动电机的额定转矩 $0.32\text{N} \cdot \text{M}$, 实施例1所应用的材料屈服强度在 $130 \sim 150\text{mpa}$, 规格为 $0.1 \sim 0.2\text{mm} \times 1.0\text{mm}$ (厚度 $\times$ 宽度) 的扁平漆包铜带绕线机选择该型电机作为主轴电机使用, 即可满足该规格扁平漆包铜带绕制直径为 20mm 的扁平线圈。

[0045] 其中0.1kw伺服电机转速 $n = 3000\text{rpm}$, 所以在绕线轴涡轮蜗杆传动比 $i = 20$, 绕线轴直径 $R = 20\text{mm}$ 时

[0046] $v_{\text{线速度}} = (n \div i) \times \pi R = ((3000 \div 20) \times 3.14 \times 20) \div 1000 = 9.42\text{m/min}$

[0047] 整机最大运行线速度即为 9.42m/min

[0048] 实施例2

[0049] 以扁平漆包铜带为例, 根据不同的退火强度可以得到不同的屈服强度的材料, 材料屈服强度在 $110 \sim 140\text{mpa}$, 规格为 $0.2 \sim 0.3\text{mm} \times 5.0 \sim 6.0\text{mm}$ (厚度 $\times$ 宽度) 的产品, 上屈服点的拉伸力为 F 上屈服点 $\approx 150\text{N}$, 最大拉断力为 F 最大拉断力 $\approx 300\text{N}$ 。在沿扁平金属带厚度方向绕成的线圈的过程中, 应当选取上屈服点的拉伸力作为参考值, 为了给设备预留有充足的设计冗余, 下列计算将设备旋转轴提供的拉伸力设定在 F 拉伸力 $\geq 400\text{N}$ 。

[0050] 由于 $T = F \times r$

[0051] 其中绕线轴直径 $R = 50\text{mm}$, 故绕线轴输出所需转矩:

[0052] $T_{\text{绕线轴2}} = (400 \times 50) / 1000 = 20\text{N} \cdot \text{M}$

[0053] 其中涡轮速比 $i = 40$, 故主轴电机在绕线轴部分输出的转矩:

[0054] $T'_{\text{绕线轴}} = T_{\text{绕线轴}} / i = 20 / 40 = 0.5\text{N} \cdot \text{M}$

[0055] 其中排线器及其附属支架重量 $m \leq 5\text{kg}$, 排线轴直径 $R = 20\text{mm}$, 故排线轴输出所需转矩:

[0056] $T_{\text{排线轴7}} = F_{\text{排线器}} \times r_{\text{排线轴}} \leq (5 \times 9.8 \times 10) / 1000 = 0.49\text{N} \cdot \text{M}$

[0057] 其中涡轮速比 $i = 40$, 故主轴电机在排线器部分输出的转矩:

[0058] $T'_{\text{排线轴}} = T_{\text{排线轴}} / i = 0.49 / 40 = 0.01225\text{N} \cdot \text{M}$

[0059] 其中胶辊是在电磁离合器的连接下, 与线材运行方向相反的方向旋转, 以此保证绕线轴在进行绕线时, 保证恒定的放线张力, 由于胶辊是与绕线轴共同作用下对扁平漆包铜带施加 400N 拉伸力, 故胶辊输出所需转矩已经包含在绕线轴输出所需转矩之内, 仅考虑机械传动损耗。

[0060] 所以, 整机主轴电机1所需电机转矩为:

[0061] $T'_{\text{主轴电机}} = T'_{\text{绕线轴}} + T'_{\text{排线轴}} = 0.5 + 0.01225 \leq 0.52\text{N} \cdot \text{M}$

[0062] 根据设备自身机械传动机构动力损耗及其实际使用场景, 电机额定转矩按照所需转矩3倍计算可得:

[0063] $3T'_{\text{主轴电机}} = 1.56\text{N} \cdot \text{M}$

[0064] 即 T 电机额定 $\geq 1.56\text{N} \cdot \text{M}$

[0065] 以此可以选择对应额定转矩的电机来作为主轴电机。其中0.75kw伺服驱动电机的额定转矩 $2.39\text{N} \cdot \text{M}$, 实施例2所应用的材料屈服强度在 $110 \sim 140\text{mpa}$, 规格为 $0.2 \sim 0.3\text{mm} \times 5.0 \sim 6.0\text{mm}$ (厚度 $\times$ 宽度) 的扁平漆包铜带绕线机选择该型电机作为主轴电机使用, 即可满足该规格扁平漆包铜带绕制直径为 50mm 的扁平线圈。

[0066] 其中0.75kw伺服电机转速 $n = 3000\text{rpm}$, 所以在绕线轴涡轮蜗杆传动比 $i = 40$, 绕线

轴直径 $R=50\text{mm}$ 时,

[0067] $v_{\text{线速度}} = (n \div i) \times \pi R = ((3000 \div 40) \times 3.14 \times 50) \div 1000 = 1.194\text{m/min}$

[0068] 整机最大运行线速度即为 1.194m/min 。

[0069] 虽然以上描述了本发明的具体实施方式,但是本领域熟练技术人员应当理解,这些仅是举例说明,可以对本实施方式作出多种变更或修改,而不背离本发明的原理和实质,本发明的保护范围仅由所附权利要求书限定。

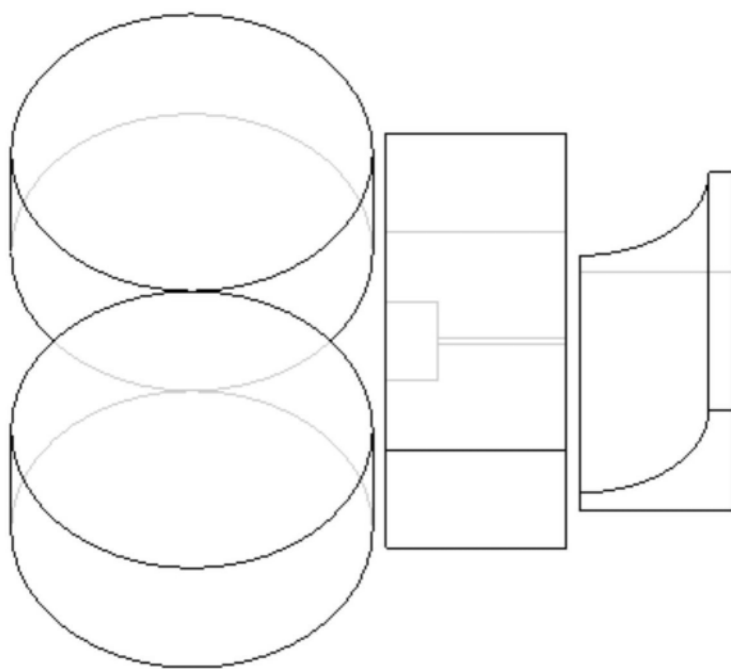


图1

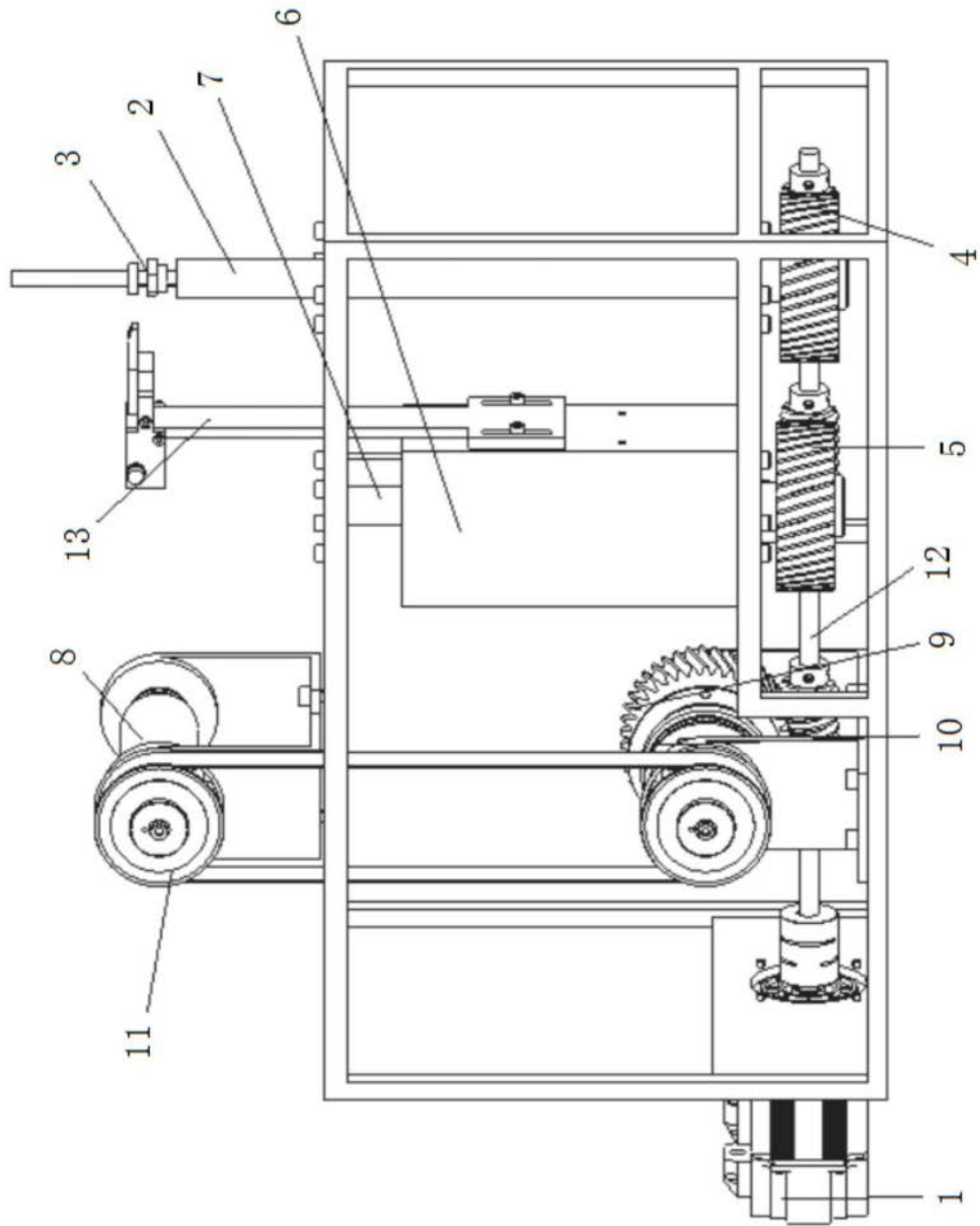


图2-1

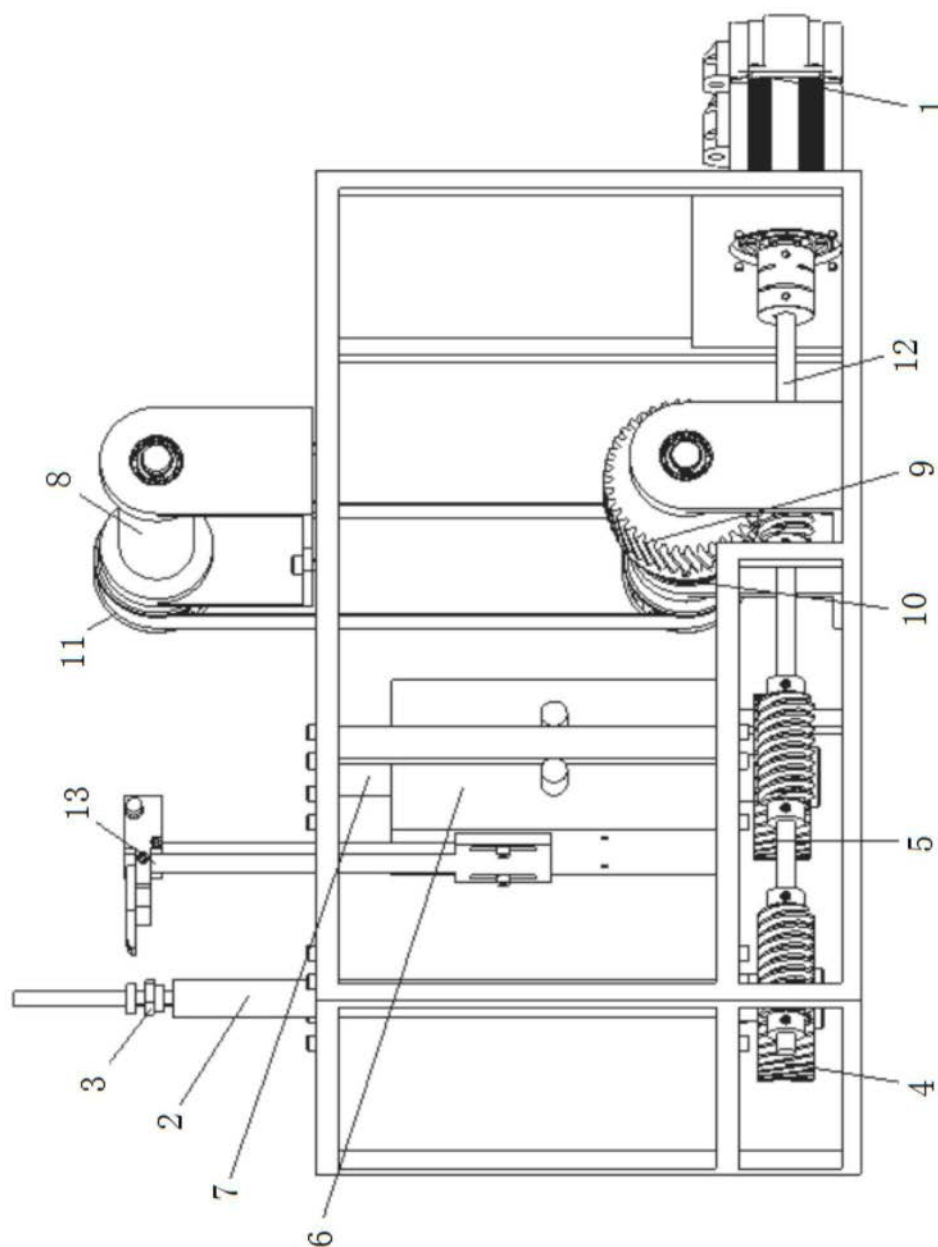


图2-2

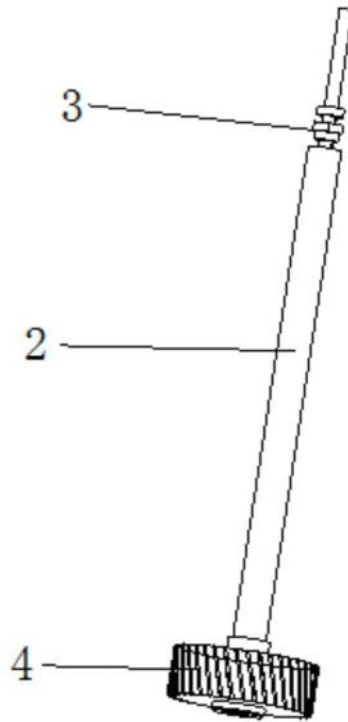


图3

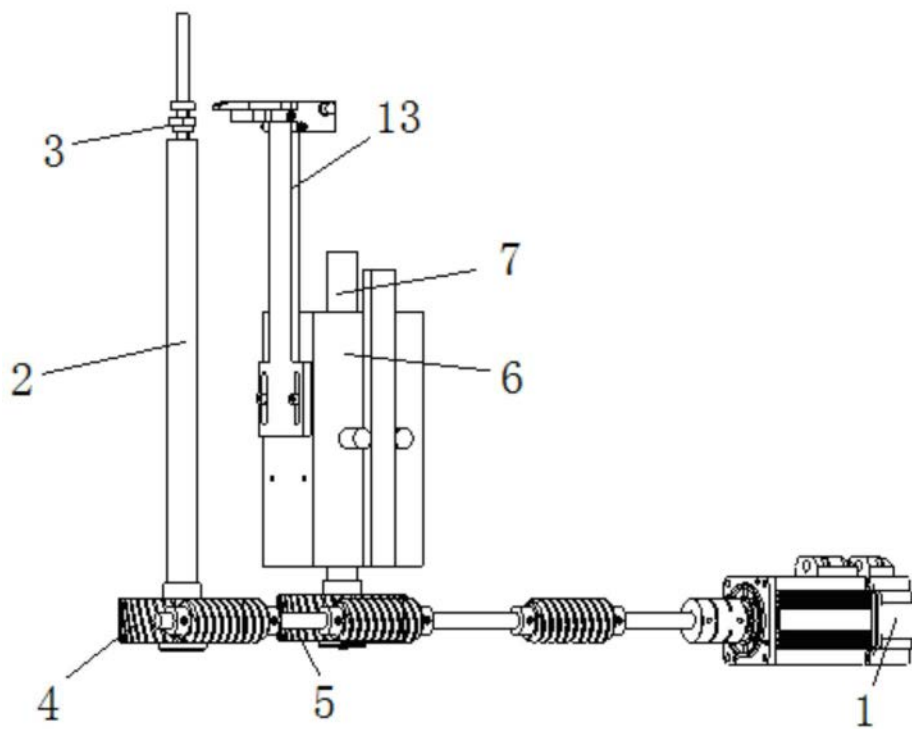


图4

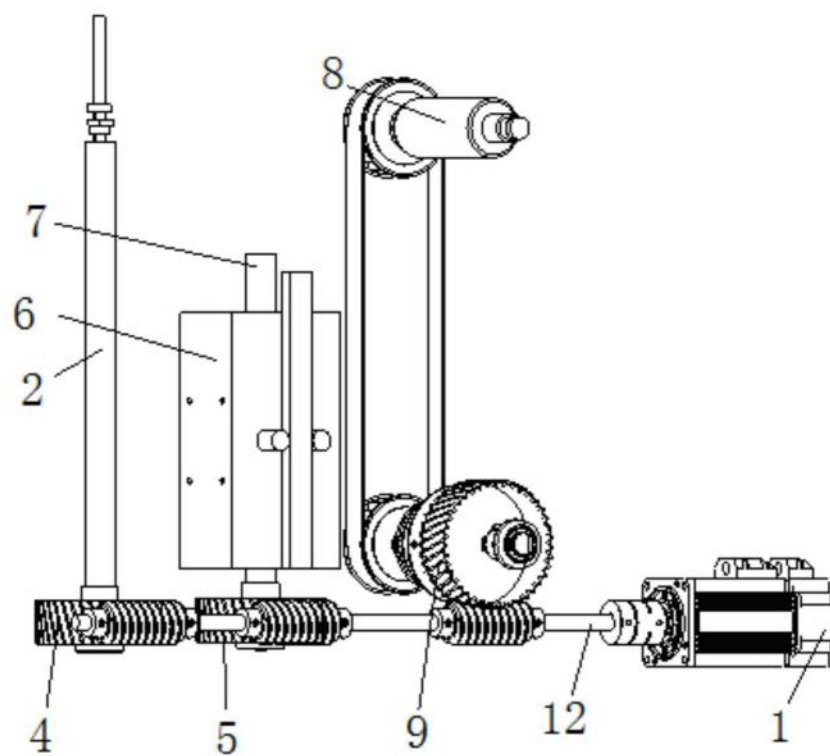


图5

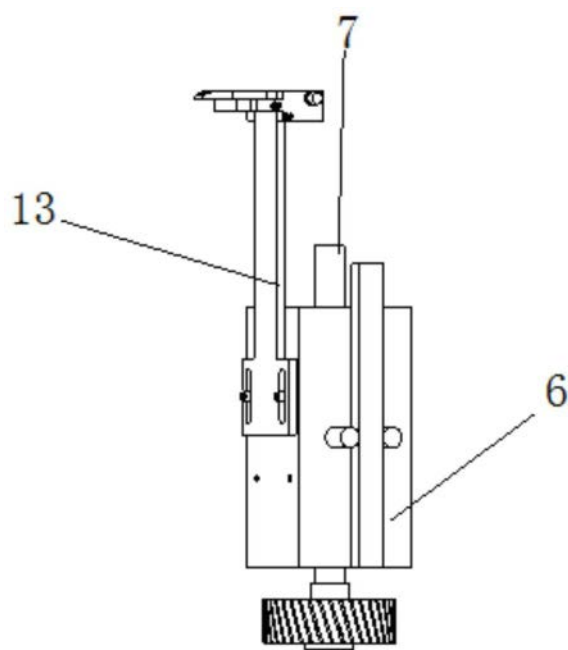


图6

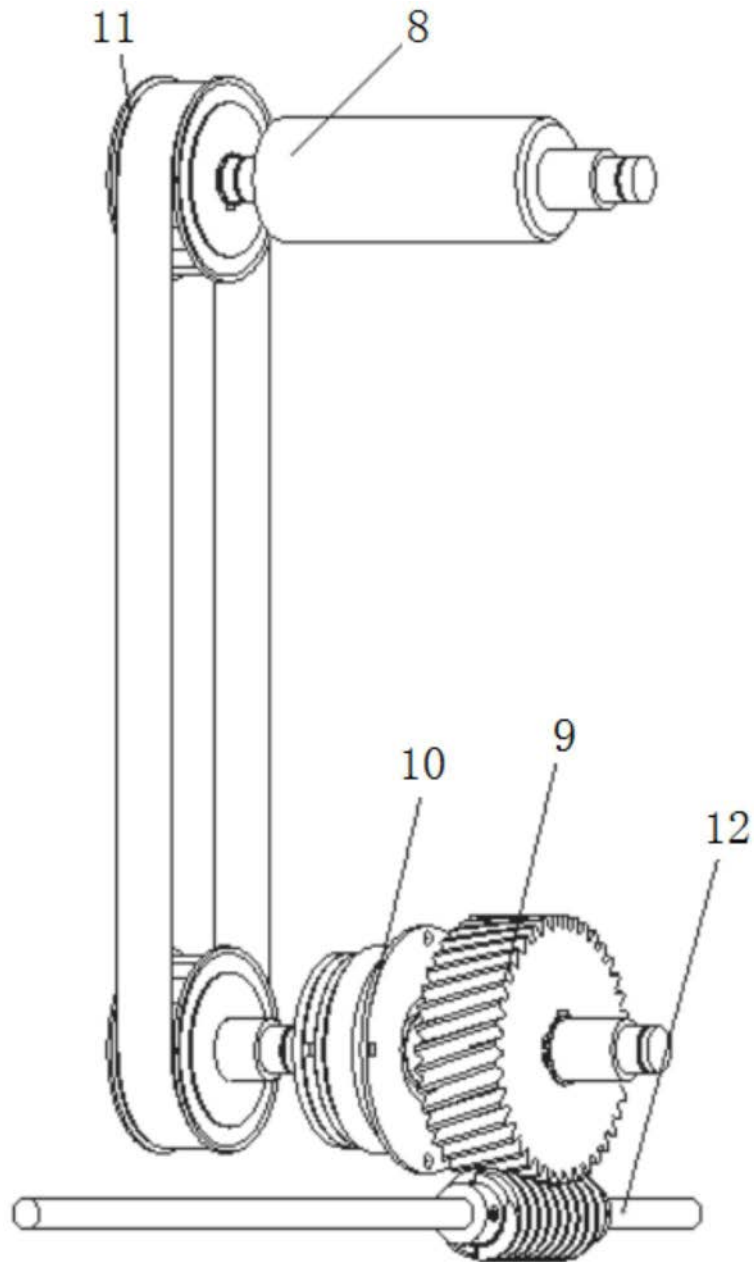


图7