(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115732222 B
(45)授权公告日 2024.06.07

(21)申请号 202211440872.0

(22)申请日 2022.11.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115732222 A

(43)申请公布日 2023.03.03

(73)专利权人 广州骏发电气设备有限公司
地址 510000 广东省广州市番禺区石楼镇华山路15号(厂房C)

(72)发明人 康意雄 聂贵锋 李梦军 刘梓洋 陈佳枚

(74)专利代理机构 成都顶峰专利事务所(普通合伙) 51224
专利代理师 王袁辉

(51)Int.Cl.
H01F 41/06(2016.01)
H01F 41/079(2016.01)
H01F 41/094(2016.01)
G01B 5/14(2006.01)
G01B 11/00(2006.01)
G01B 21/00(2006.01)
G01B 21/22(2006.01)

(56)对比文件
CN 115172042 A,2022.10.11
CN 207719048 U,2018.08.10
CN 208985857 U,2019.06.14
GB 0706610 D0,2007.05.16
US 2015075670 A1,2015.03.19

审查员 高静静

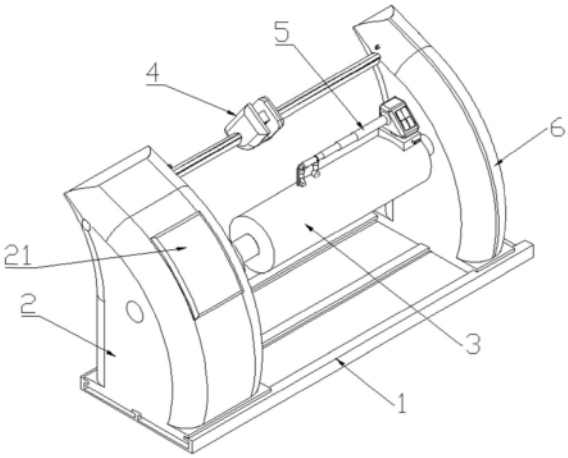
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

智能监控变压器高压线圈生产中的关键尺寸的装置及方法

(57)摘要

本发明属于高压线圈制造技术领域,具体涉及智能监控变压器高压线圈生产中的关键尺寸的装置及方法,轴向位置传感器用于监测各段高压线圈的绕制位置以及各段高压线圈最内层电磁线的各圈电磁线的位置;第二位置传感器用于监测高压线圈的各层的位置;所述行走滚轮用能够带动轴向位置传感器和第二位置传感器沿绕线模具的轴向移动;张力控制机构对电磁线的绕制进行导向,所述电磁线导向套能够沿绕线模具轴线的平行方向进行移动,并由第一位置传感器进行位置监测;采用动态张力补偿机构实时确保线圈绕制时导线的张力一致性,采用光栅位移传感技术既保证了线圈绕制时各饼线圈起绕的位置精度,采用角度位移传感器准确测量线圈绕制的角度以确保线圈段数的准确性。



CN 115732222 B

1.一种智能监控变压器高压线圈生产中的关键尺寸的装置,其特征在于:包括段间距监测机构(5)、张力控制机构(4)和控制中心;

高压线圈于横卧设置的绕线模具(3)上绕制而成,所述高压线圈为长圆形的分段式饼状结构,该高压线圈包括沿绕线模具(3)轴向布置的多段,每段均具有多层,每层均具有多圈螺旋绕制的电磁线(7);

所述段间距监测机构(5)可拆卸的连接于绕线模具(3)上,所述段间距监测机构(5)包括行走滚轮(509)、轴向位置传感器(513)和第二位置传感器(511);轴向位置传感器(513)用于监测各段高压线圈的绕制位置以及各段高压线圈最内层电磁线(7)的各圈电磁线(7)的位置;第二位置传感器(511)用于监测高压线圈的各层的位置;所述行走滚轮(509)用能够带动轴向位置传感器(513)和第二位置传感器(511)沿绕线模具(3)的轴向移动;

所述张力控制机构(4)包括电磁线导向套(406)和第一位置传感器(402),电磁线导向套(406)能够由电磁线(7)穿过并对电磁线(7)的绕制进行导向,所述电磁线导向套(406)能够沿绕线模具(3)轴线的平行方向进行移动,并由第一位置传感器(402)进行位置监测;

所述控制中心能够根据轴向位置传感器(513)和第二位置传感器(511)的反馈值,对电磁线导向套(406)的位置进行控制;

所述段间距监测机构(5)还包括有角位移传感器(504),所述角位移传感器(504)随绕线模具(3)转动,并对绕线模具(3)的旋转角度和旋转圈数进行监测;

所述段间距监测机构(5)还包括有磁吸座(501)、升降器(502)和升降座(503);所述磁吸座(501)的一面呈圆弧形并磁吸连接到绕线模具(3)外周壁上;升降座(503)通过所述升降器(502)连接到磁吸座(501)上,并由升降器(502)进行高度控制;所述轴向位置传感器(513)和第二位置传感器(511)能够随升降座(503)同步升降;

在升降座(503)的一侧设置有横向伸缩器(507),在横向伸缩器(507)最远端的伸缩节连接有延伸台(514),轴向位置传感器(513)和第二位置传感器(511)均设置于该延伸台(514)上;

在延伸台(514)上还设置有第一径向伸缩器(508)和第二径向伸缩器(510),第一径向伸缩器(508)和第二径向伸缩器(510)均垂直于横向伸缩器(507);行走滚轮(509)设置于第一径向伸缩器(508)的自由端,并能够控制带动延伸台(514)沿绕线模具(3)的轴向移动;第二径向伸缩器(510)的自由端设置有磁性定位块(512),该磁性定位块(512)磁吸于绕线模具(3)的外周壁上,并用于延伸台(514)的定位。

2.根据权利要求1所述的智能监控变压器高压线圈生产中的关键尺寸的装置,其特征在于:第二位置传感器(511)采用光栅传感器,并设置于第二径向伸缩器(510)靠近于电磁线(7)绕制位置的一侧。

3.根据权利要求1所述的智能监控变压器高压线圈生产中的关键尺寸的装置,其特征在于:电磁线导向套(406)连接在一张力控制弹簧(405)上,所述张力控制弹簧(405)的弹力范围能够由控制中心进行调节和设定。

4.根据权利要求3所述的智能监控变压器高压线圈生产中的关键尺寸的装置,其特征在于:所述张力控制机构(4)还包括横向轨杆(401)和滑座组件(404),所述横向轨杆(401)平行于绕线模具(3)的轴向,滑座组件(404)能够沿横向轨杆(401)移动;张力控制弹簧(405)连接于滑座组件(404)上,所述滑座组件(404)内置有驱动电机(403),所述驱动电机

(403)与横向轨杆(401)之间通过齿轮和齿条实现动力传递,以控制滑座组件(404)的位置;所述第一位置传感器(402)采用光栅传感器。

5.根据权利要求2所述的智能监控变压器高压线圈生产中的关键尺寸的装置,其特征在于:绕线模具(3)属于变压器高压线圈的绕线装置,该绕线装置还包括底座(1)、主控机体(2)和副支撑机体(6);主控机体(2)和副支撑机体(6)均设置于底座(1)上,绕线模具(3)和张力控制机构(4)均设置于主控机体(2)与副支撑机体(6)之间;所述副支撑机体(6)能够沿底座(1)上设置的轨道滑动,以脱离与绕线模具(3)和张力控制机构(4)的连接。

6.一种智能监控变压器高压线圈生产中的关键尺寸的方法,其特征在于,使用权利要求5所述的智能监控变压器高压线圈生产中的关键尺寸的装置,方法包括如下步骤:

步骤A:打开主控机体(2)的控制开关,将用来绕制长圆形高压线圈的绕线模具(3)安装好;

步骤B:将段间距监测机构(5)安装在绕线模具(3)上,将所要绕制的高压线圈的长轴内外径、短轴内外径、线圈轴向尺寸、段间间距、各段层数、段数、各段轴向尺寸、各段轴向尺寸的关键尺寸以及电磁线(7)的长宽尺寸和补偿张力最大限值输入控制中心;

步骤C:操作人员通过控制中心根据长轴外径调整升降器(502)至预设高度,调整第一径向伸缩器(508)的高度使其等于上述预设高度,调整第二径向伸缩器(510)的高度使其小于上述预设高度;

步骤D:操作人员通过控制中心根据线圈轴向尺寸调整第一径向伸缩器(508),根据段间距调整横向伸缩器(507),将段间距监测机构(5)调整到将要绕制线圈段数的所对应位置上,调整第二径向伸缩器(510)的高度使其等于上述预设高度,通过磁性定位块(512)将第二径向伸缩器(510)固定;

步骤E:操作人员通过控制中心对张力控制弹簧(405)的张力最大限值进行调整和标定;

步骤F:操作人员通过控制中心对角位移传感器(504)进行归零标定;

步骤G:操作人员根据高压线圈绕制图纸和工艺文件要求开始所绕制长圆形高压线圈时,控制中心自动记录各关键尺寸的变化并由触控屏(21)显示操作人员所需的实时数据;

步骤H:绕制完一段高压线圈后,重复步骤D、E、G,直至全部段的线圈绕制结束。

智能监控变压器高压线圈生产中的关键尺寸的装置及方法

技术领域

[0001] 本发明属于变压器高压线圈制造技术领域,具体涉及智能监控变压器高压线圈生产中的关键尺寸的装置及方法。

背景技术

[0002] 为了降低变压器的制造成本,变压器线圈往往采用长圆形分段饼式结构,这种线圈结构导致线圈绕制时在长轴方向上和短轴方向上存在受力不均匀的问题,以影响线圈的轴向和辐向尺寸以及由不同匝数组成的段间距尺寸,这些轴向、辐向及段间距的关键尺寸将严重影响变压器的电气性能、阻抗和质量可靠性,同时将影响变压器的制造成本和原材料的用量。为了有效控制变压器线圈绕制时关键尺寸精度,行业内采用高压线圈绕制时操作工人用木槌轻敲和卷尺停歇监测等措施以保障线圈尺寸精度。

[0003] 这些措施存在以下问题:

[0004] 1.木槌轻敲容易导致线圈外层绝缘破损,而肉眼难以识别;

[0005] 2.木槌轻敲只解决了线圈绕制后的尺寸问题,没有从根本上解决线圈绕制时的受力不均匀问题;

[0006] 3.卷尺测量存在较大的人为操作误差,且只能保障测量位置的尺寸,难以保障其他层及各层的轴向、辐向尺寸和垂直度问题;

[0007] 4.通过测量绕线机绕制时所转圈数来记录线圈绕制匝数,难以避免设备空及人为的操作误差。

[0008] 因此,有必要设计一种能够在变压器线圈绕制过程中,对线圈各层、各匝的轴向、辐向尺寸及其垂直度进行精确监控的设备。

发明内容

[0009] 为了解决现有变压器高压线圈绕制过程中难以对线圈关键尺寸进行监控的问题,本发明提供了一种智能监控变压器高压线圈生产中的关键尺寸的装置及方法。

[0010] 本发明所采用的技术方案为:

[0011] 一种智能监控变压器高压线圈生产中的关键尺寸的装置,包括段间距监测机构、张力控制机构和控制中心;

[0012] 高压线圈于横卧设置的绕线模具上绕制而成,所述高压线圈为长圆型的分段式饼状结构,该高压线圈包括沿绕线模具轴向布置的多段,每段均具有多层,每层均具有多圈螺旋绕制的电磁线;

[0013] 所述段间距监测机构可拆卸的连接于绕线模具上,所述段间距监测机构包括行走滚轮、轴向位置传感器和第二位置传感器;轴向位置传感器用于监测各段高压线圈的绕制位置以及各段高压线圈最内层电磁线的各圈电磁线的位置;第二位置传感器用于监测高压线圈的各层的位置;所述行走滚轮用能够带动轴向位置传感器和第二位置传感器沿绕线模具的轴向移动;

[0014] 所述张力控制机构包括电磁线导向套和第一位置传感器,电磁线导向套能够由电磁线穿过并对电磁线的绕制进行导向,所述电磁线导向套能够沿绕线模具轴线的平行方向进行移动,并由第一位置传感器进行位置监测;

[0015] 所述控制中心能够根据轴向位置传感器和第二位置传感器的反馈值,对电磁线导向套的位置进行控制。

[0016] 作为上述装置的备选结构或补充设计:所述段间距监测机构还包括有角位移传感器,所述角位移传感器随绕线模具转动,并对绕线模具的旋转角度和旋转圈数进行监测。

[0017] 作为上述装置的备选结构或补充设计:所述段间距监测机构还包括有磁吸座、升降器和升降座;所述磁吸座的一面呈圆弧形并磁吸连接到绕线模具外周壁上;升降座通过所述升降器连接到磁吸座上,并由升降器进行高度控制;所述轴向位置传感器和第二位置传感器能够随升降座同步升降。

[0018] 作为上述装置的备选结构或补充设计:在升降座的一侧设置有横向伸缩器,在横向伸缩器最远端的伸缩节连接有延伸台,轴向位置传感器和第二位置传感器均设置于该延伸台上。

[0019] 作为上述装置的备选结构或补充设计:在延伸台上还设置有第一径向伸缩器和第二径向伸缩器,第一径向伸缩器和第二径向伸缩器均垂直于横向伸缩器;行走滚轮设置于第一径向伸缩器的自由端,并能够控制带动延伸台沿绕线模具的轴向移动;第二径向伸缩器的自由端设置有磁性定位块,该磁性定位块磁吸于绕线模具的外周壁上,并用于延伸台的定位。

[0020] 作为上述装置的备选结构或补充设计:第二位置传感器采用光栅传感器,并设置于第二径向伸缩器靠近于电磁线绕制位置的一侧。

[0021] 作为上述装置的备选结构或补充设计:电磁线导向套连接在一张力控制弹簧上,所述张力控制弹簧的弹力范围能够由控制中心进行调节和设定。

[0022] 作为上述装置的备选结构或补充设计:所述张力控制机构还包括横向轨杆和滑座组件,所述横向轨杆平行于绕线模具的轴向,滑座组件能够沿横向轨杆移动;张力控制弹簧连接于滑座组件上,所述滑座组件内置有驱动电机,所述驱动电机与横向轨杆之间通过齿轮和齿条实现动力传递,以控制滑座组件的位置;所述第一位置传感器采用光栅传感器。

[0023] 作为上述装置的备选结构或补充设计:绕线模具属于变压器高压线圈的绕线装置,该绕线装置还包括底座、主控机体和副支撑机体;主控机体和副支撑机体均设置于底座上,绕线模具和张力控制机构均设置于主控机体与副支撑机体之间;所述副支撑机体能够沿底座上设置的轨道滑动,以脱离与绕线模具和张力控制机构的连接。。

[0024] 一种智能监控变压器高压线圈生产中的关键尺寸的方法,使用上述的智能监控变压器高压线圈生产中的关键尺寸的装置,方法包括如下步骤:

[0025] 步骤A:打开主控机体的控制开关,将用来绕制长圆形高压线圈的绕线模具安装好;

[0026] 步骤B:将段间距监测机构安装在绕线模具上,将所要绕制的高压线圈的长轴内外径、短轴内外径、线圈轴向尺寸、段间间距、各段层数、段数、各段轴向尺寸、各段轴向尺寸的关键尺寸以及电磁线的长宽尺寸和补偿张力最大限值输入控制中心;

[0027] 步骤C:操作人员通过控制中心根据长轴外径调整升降器至预设高度,调整第一径

向伸缩器的高度使其等于上述预设高度,调整第二径向伸缩器的高度使其小于上述预设高度;

[0028] 步骤D:操作人员通过控制中心根据线圈轴向尺寸调整第一径向伸缩器,根据段间距调整横向伸缩器,将段间距监测机构调整到将要绕制线圈段数的所对应位置上,调整第二径向伸缩器的高度使其等于上述预设高度,通过磁性定位块将第二径向伸缩器固定;

[0029] 步骤E:操作人员通过控制中心对张力控制弹簧的张力最大限值进行调整和标定;

[0030] 步骤F:操作人员通过控制中心对角位移传感器进行归零标定;

[0031] 步骤G:操作人员根据高压线圈绕制图纸和工艺文件要求开始所绕制长圆形高压线圈时,控制中心自动记录各关键尺寸的变化并由触控屏显示操作人员所需的实时数据;

[0032] 步骤H:绕制完一段高压线圈后,重复步骤D、E、G,直至全部段的线圈绕制结束。

[0033] 本发明的有益效果为:

[0034] 1.本方案中的轴向位置传感器能够在高压线圈最内层的绕制过程中,对各圈电磁线的位置进行监测,同时还可以对各段高压线圈的绕制位置进行监测;

[0035] 2.本方案中的第二位置传感器可以采用光栅传感器,从而在每一层高压线圈绕制时都进行电磁线位置监测;

[0036] 3.本方案中的角位置传感器能够对绕线模具绕制的角度和旋转圈数进行检测,从而避免绕线模具的驱动设备空转时造成的测量误差,此外,通过角位置传感器能够对不满一圈时的电磁线的绕制角度进行监测;

[0037] 4.本方案中张力控制机构中,采用弹簧张力补偿技术有效解决了长圆形线圈绕制时在长边与短边过渡时电磁线受力不均的问题,避免电磁线因瞬间张力变化过大对电磁线造成拉伤的潜在风险。

附图说明

[0038] 为了更清楚地说明本方案实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。

[0039] 图1是高压线圈绕制设备的立体结构图;

[0040] 图2是高压线圈绕制设备的另一视角的结构图;

[0041] 图3是段间距监测机构的立体结构图;

[0042] 图4是段间距监测机构在扁平状的电磁线的使用状态图;

[0043] 图5是张力控制机构的局部放大图。

[0044] 图中:1-底座;2-主控机体;21-触控屏;22-卡盘;3-绕线模具;4-张力控制机构;401-横向轨杆;402-第一位置传感器;403-驱动电机;404-滑座组件;405-张力控制弹簧;406-电磁线导向套;5-段间距监测机构;501-磁吸座;502-升降器;503-升降座;504-角位移传感器;505-径向距离传感器;506-操控按键;507-横向伸缩器;508-第一径向伸缩器;509-行走滚轮;510-第二径向伸缩器;511-第二位置传感器;512-磁性定位块;513-轴向位置传感器;514-延伸台;6-副支撑机体;7-电磁线。

具体实施方式

[0045] 下面将结合附图,对本实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,所描述的实施

例仅仅是一部分实施例,而非是全部,基于本方案中的实施例,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,都属于本方案的保护范围。

[0046] 实施例1

[0047] 为了降低变压器的制造成本,高压线圈往往会采用长圆形分段式饼式结构,所述高压线圈为长圆形的分段式饼状结构,该高压线圈包括沿绕线模具3轴向布置的多段,每一段饼式结构构成一段,每段均具有多层,每层均具有多圈螺旋绕制的电磁线;

[0048] 如图1至图5所示,本实施例设计了一种高压线圈的绕线装置,底座1、主控机体2、绕线模具3和副支撑机体6等结构。本实施例还设计了智能监控变压器高压线圈生产中的关键尺寸的装置,张力控制机构4、段间距监测机构5和控制中心等结构。

[0049] 底座1呈长方形的板状或矩形的框架结构,主控机体2和副支撑机体6能够通过该底座1支撑于地面上。在底座1上设置有用于主控机体2和副支撑机体6滑动的轨道。

[0050] 所述主控机体2设置于底座1的左侧,在主控机体2的前侧设置有触控面板,在主控机体2的右侧侧面上嵌装有卡盘,所述卡盘能够与绕线模具3的中心轴固定连接并带动绕线模具3转动,以绕制电磁线。所述主控机体2内设置有控制中心,利用控制中心可以对绕线模具3的转动进行控制,也可以对张力控制机构4和段间距监测机构5进行相应的数据接收和进行相应的控制。控制中心可以采用工控机、PLC等控制元件。

[0051] 副支撑机体6设置于底座1的右侧,该副支撑机体6能够的左侧面处设置有能够与绕线模具3的中心轴的右端进行对位的对位钉,使绕线模具3在转动时,对绕线模具3进行支撑,以防绕线模具3转动过程中发生偏心,同时,当副支撑机体6向右滑动时,能够使得对位钉与绕线模具3的中心轴脱离,从而方便于绕制完成的高压线圈的拆取。

[0052] 所述绕线模具3横卧设置于主控机体2与副支撑机体6之间,并能够旋转以绕制制作高压线圈。绕线模具3可以采用椭圆柱形的结构,以匹配高压线圈的结构。

[0053] 所述段间距监测机构5包括行走滚轮509、轴向位置传感器513、横向伸缩器507、第二位置传感器511、磁吸座501、角位移传感器504、升降器502和升降座503等部件。所述磁吸座501的一面呈圆弧形并磁吸连接到绕线模具3外周壁上,使得段间距监测机构5可拆卸的连接于绕线模具3上;升降座503通过所述升降器502连接到磁吸座501上,该升降器502可以由控制中心进行电控,从而对升降座503的高度进行控制。横向伸缩器507设置在升降座503的一侧,延伸台514连接在横向伸缩器507最远端的伸缩节上,轴向位置传感器513和第二位置传感器511均设置于该延伸台514上,所述轴向位置传感器513和第二位置传感器511能够随升降座503同步升降。轴向位置传感器513用于监测各段高压线圈的绕制位置以及各段高压线圈最内层电磁线的各圈电磁线的位置;第二位置传感器511可以采用光栅传感器并用于监测高压线圈的各层的位置。

[0054] 在延伸台514上还设置有第一径向伸缩器508和第二径向伸缩器510,第一径向伸缩器508和第二径向伸缩器510均垂直于横向伸缩器507;第一径向伸缩器508和第二径向伸缩器510的伸缩长度可以手动调节,或者,第一径向伸缩器508和第二径向伸缩器510均采用电动伸缩器,通过电控方式进行伸缩控制;行走滚轮509设置于第一径向伸缩器508的自由端,该行走滚轮509为带电后能够自主滚动的设备,该行走滚轮509能够控制带动延伸台514沿绕线模具3的轴向移动,进而带动轴向位置传感器513和第二位置传感器511沿绕线模具3的轴向移动;第二径向伸缩器510的自由端设置有磁性定位块512,该磁性定位块512磁吸于

绕线模具3的外周壁上,并用于延伸台514的定位。第二位置传感器511设置于第二径向伸缩器510靠近于电磁线绕制位置的一侧。

[0055] 所述角位移传感器504随绕线模具3转动,并对绕线模具3的旋转角度和旋转圈数进行监测。

[0056] 在升降座503的下方设置有径向距离传感器505,该径向距离传感器505用于测量升降座503相对于磁吸座501的升降高度。

[0057] 在升降座503内可以设置CPU等微控制中心以及用于供电的蓄电池,从而将第二位置传感器511、角位移传感器504、轴向位置传感器513等传感器的检测值以无限通信的方式发送至控制中心上,也可以接收控制中心反馈的控制指令,从而对行走滚轮509、第一径向伸缩器508、第二径向伸缩器510、升降器502等设备进行控制。

[0058] 张力控制机构4包括张力控制弹簧、横向轨杆401、滑座组件404、电磁线导向套406和第一位置传感器402等部件,电磁线导向套406能够由电磁线穿过并对电磁线的绕制进行导向,所述电磁线导向套406能够沿绕线模具3轴线的平行方向进行移动,并由第一位置传感器402进行位置监测;电磁线导向套406通过张力控制弹簧连接于滑座组件404上,所述张力控制弹簧的弹力范围能够由控制中心进行调节和设定。横向轨杆401的左端与主控机体2相连,横向轨杆401的左端与副支撑机体6可滑动的连接。

[0059] 所述横向轨杆401平行于绕线模具3的轴向,滑座组件404能够沿横向轨杆401移动;张力控制弹簧连接于滑座组件404上,所述滑座组件404内置有驱动电机403,所述驱动电机403与横向轨杆401之间通过齿轮和齿条实现动力传递,以控制滑座组件404的位置;所述第一位置传感器402可以采用光栅传感器。

[0060] 以及控制中心,所述控制中心能够根据轴向位置传感器513和第二位置传感器511的反馈值,对电磁线导向套406的位置进行控制。

[0061] 利用扁平的电磁线进行高压线圈绕制,本实施例的设备在使用方法如下:

[0062] 先将段间距监测机构5的磁吸座501磁吸固定到绕线模具3的右端,然后将横向伸缩器507伸长,使得磁性定位块512磁吸到拟绕制线圈的起始位置处;每一段线圈的最内层电磁线在绕制过程中,每绕制一层电磁线,行走滚轮509均向后移动一次,每次移动的距离与电磁线的宽度相当,同时利用轴向位置传感器513对行走滚轮509的行走距离进行监测,直至最后一圈电磁线绕制完成后,利用磁性定位块512进行定位。在最内层电磁线的绕制过程中,张力控制机构4的第一位置传感器402对电磁线导向套406的起始移动位置、移动速度等参数进行反馈,从而在高压线圈从内至外的第二层以外的各层电磁线进行绕制时,均采用相同的参数对电磁线导向套406进行控制,从而保证相邻层电磁线的垂直性;同时,在各层电磁线绕制的过程中,利用第二位置传感器511对电磁线的层间间距进行监测,以防电磁线发生搭接现象,而随着电磁线层数的增加,若电磁线的绕制位置超过第二位置传感器511的监测范围时,可以通过调节升降器502来对第二位置传感器511的监测范围进行调节。当另一段高压线圈需要绕制时,重复上述过程即可。

[0063] 在以上变压器绕圈的绕制过程中,轴向位置传感器513能够在高压线圈最内层的绕制过程中,对各圈电磁线的位置进行监测,同时还可以对各段高压线圈的绕制位置进行监测;第二位置传感器511可以采用光栅传感器,从而在每一层高压线圈绕制时都进行电磁线位置监测;角位置传感器能够对绕线模具3绕制的角度和旋转圈数进行检测,从而避免绕

线模具3的驱动设备空转时造成的测量误差,此外,通过角位置传感器能够对不满一圈时的电磁线的绕制角度进行监测。此外,张力控制机构4中能够通过电磁线导向套406实现电磁线的导向,从而保证电磁线在绕线模具3上绕制位置的准确性,此外,通过第一位置传感器402对滑座组件404位置的精确测量,可以反馈控制电磁线导向套406的位置,特别是利用扁平状的电磁线进行高压线圈绕制的过程中,能够通过电磁线导向套406位置的控制。以上过程中,采用了弹簧张力补偿技术有效解决了长圆形线圈绕制时在长边与短边过渡时电磁线受力不均的问题,避免电磁线因瞬间张力变化过大对电磁线造成拉伤的潜在风险。

[0064] 实施例2

[0065] 基于实施例1中的智能监控变压器高压线圈生产中的关键尺寸的装置,本实施例设计了一种智能监控变压器高压线圈生产中的关键尺寸的方法,包括如下步骤:

[0066] 步骤A:打开主控机体2的控制开关,将用来绕制长圆形高压线圈的绕线模具3安装好;

[0067] 步骤B:将段间距监测机构5安装在绕线模具3上,将所要绕制的高压线圈的长轴内外径、短轴内外径、线圈轴向尺寸、段间间距、各段层数、段数、各段轴向尺寸、各段轴向尺寸的关键尺寸以及电磁线7的长宽尺寸和补偿张力最大限值输入控制中心;

[0068] 步骤C:操作人员通过控制中心根据长轴外径调整升降器502至预设高度,调整第一径向伸缩器508的高度使其等于上述预设高度,调整第二径向伸缩器510的高度使其小于上述预设高度;

[0069] 步骤D:操作人员通过控制中心根据线圈轴向尺寸调整第一径向伸缩器508,根据段间距调整横向伸缩器507,将段间距监测机构5调整到将要绕制线圈段数的所对应位置上,调整第二径向伸缩器510的高度使其等于上述预设高度,通过磁性定位块512将第二径向伸缩器510固定;

[0070] 步骤E:操作人员通过控制中心对张力控制弹簧405的张力最大限值进行调整和标定;

[0071] 步骤F:操作人员通过控制中心对角位移传感器504进行归零标定;

[0072] 步骤G:操作人员根据高压线圈绕制图纸和工艺文件要求开始所绕制长圆形高压线圈时,控制中心自动记录各关键尺寸的变化并由触控屏21显示操作人员所需的实时数据;

[0073] 步骤H:绕制完一段高压线圈后,重复步骤D、E、G,直至全部段的线圈绕制结束。

[0074] 上述实施例仅仅是为了清楚地说明所做的举例,而并非对实施方式的限定;这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引申出的显而易见的变化或变动仍处于本技术的保护范围内。

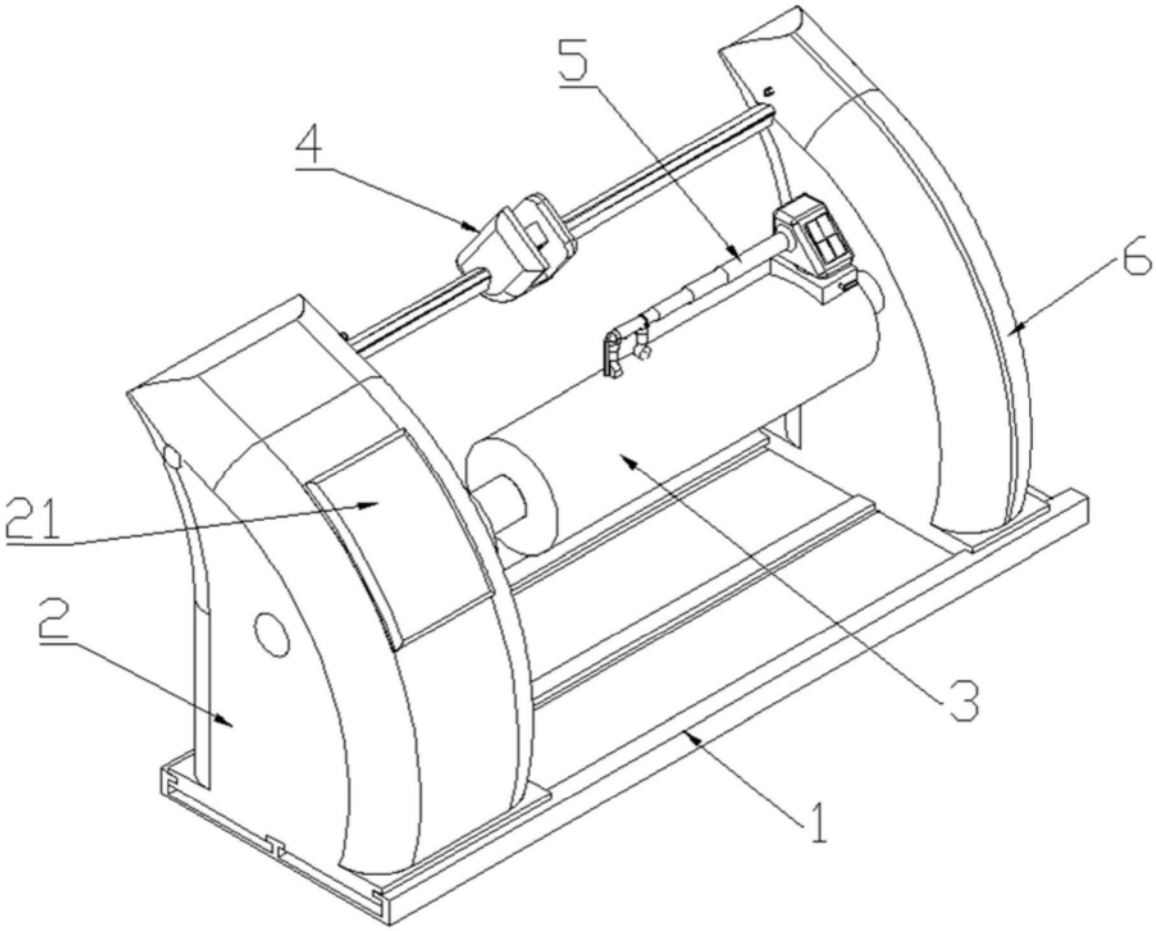


图1

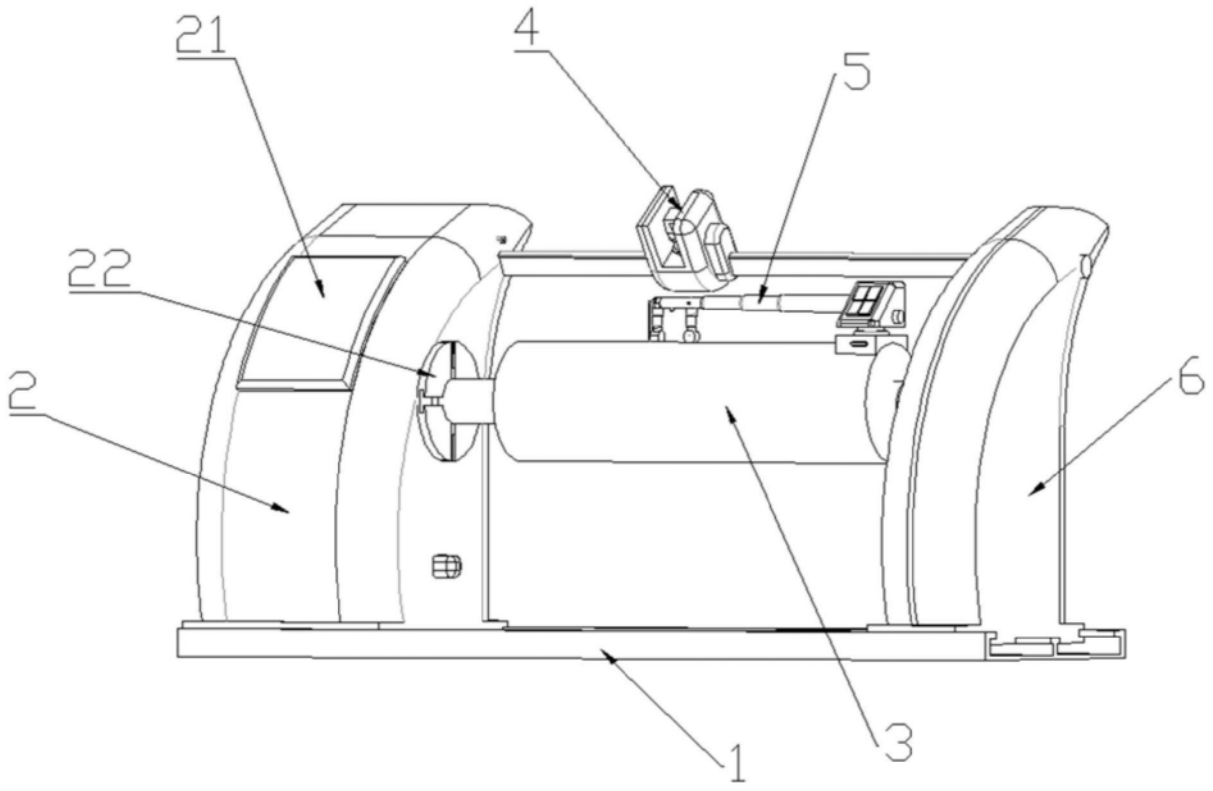

21
4
5
22
2
6
1
3

图2

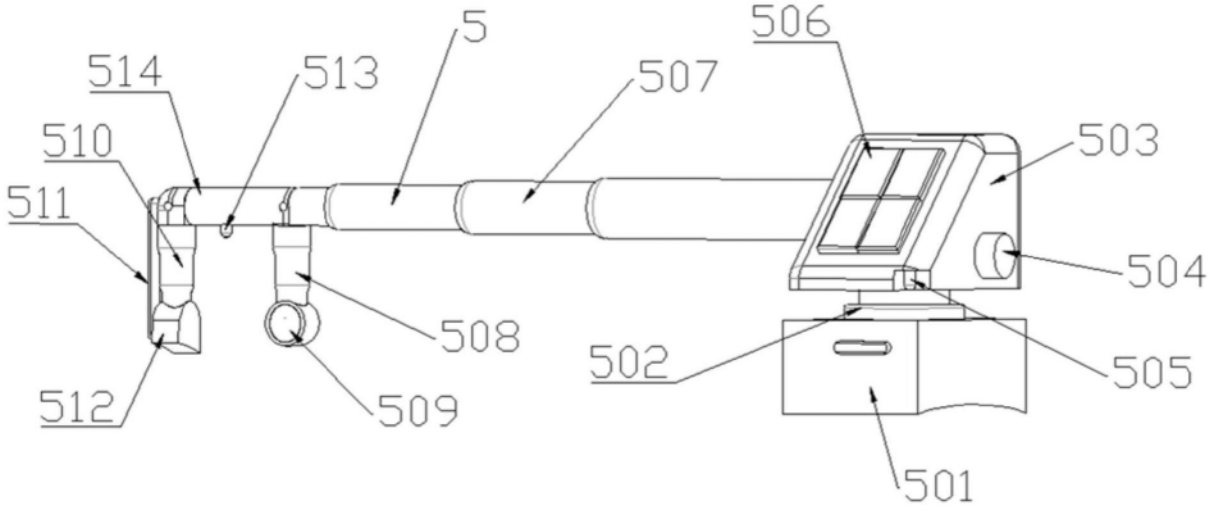

5
506
514
513
507
510
503
511
504
508
502
505
512
509
501

图3

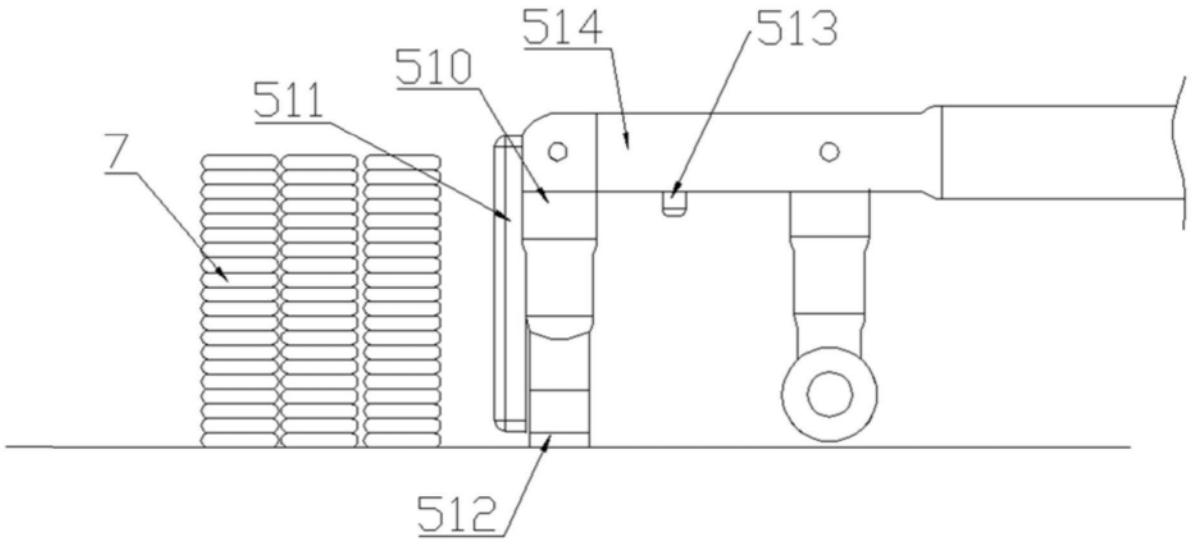


图4

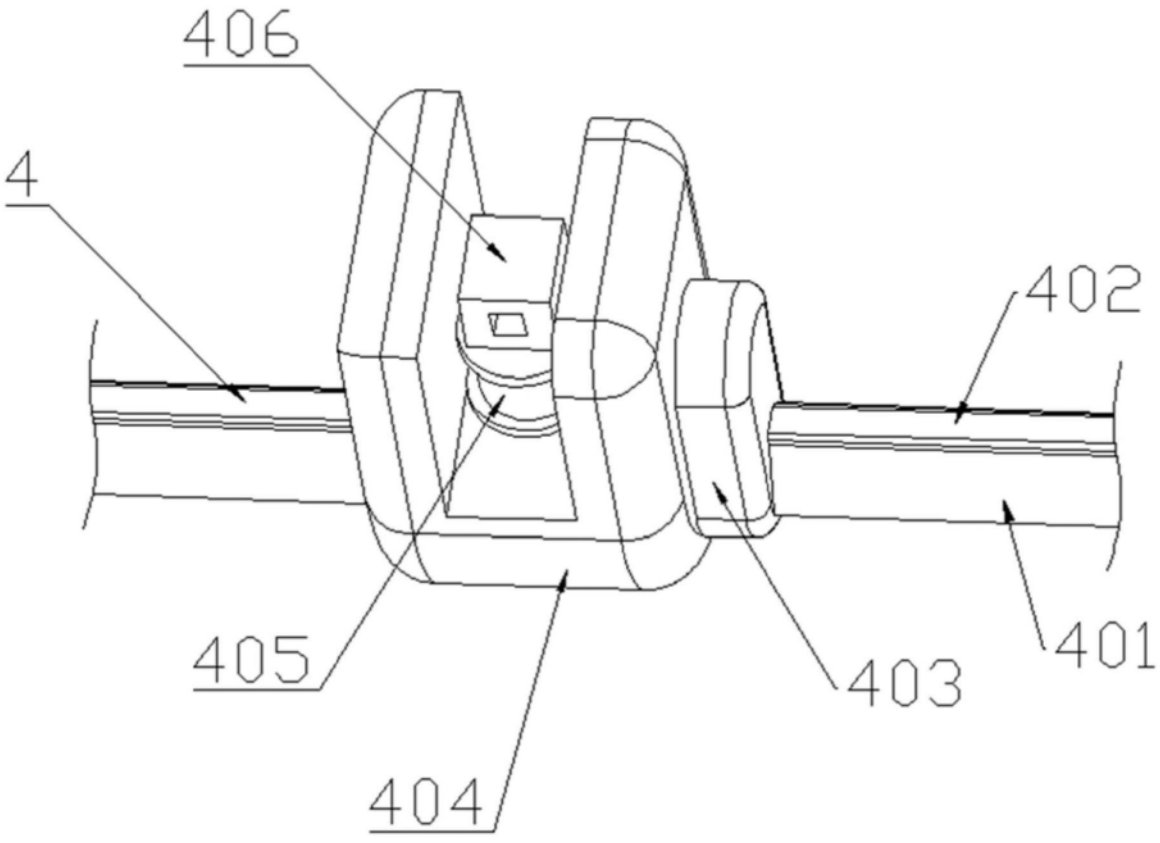


图5