(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112712989 B
(45)授权公告日 2022.08.30

(21)申请号 202011472802.4
(22)申请日 2020.12.15
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112712989 A
(43)申请公布日 2021.04.27
(73)专利权人 中车株洲电机有限公司
地址 412001 湖南省株洲市石峰区田心高科技工业园
(72)发明人 唐澎 曾禹铭 雷金 陈建平 贺健 谭杨
(74)专利代理机构 株洲湘知知识产权代理事务所(普通合伙) 43232
专利代理师 吴志勇
(51)Int.Cl.
H01F 41/02(2006.01)

审查员 祁少杰

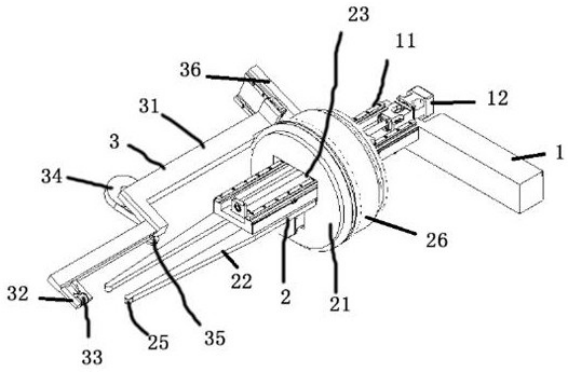
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

干式变压器铁心自动包扎方法和装置

(57)摘要

一种干式变压器铁心自动包扎方法和装置，利用一套相互配合的夹持机构和包扎机构实现铁心的匀速自动包扎，其中夹持机构将铁心固定，包扎机构带动包扎带绕铁心旋转将铁心包扎，夹持机构和包扎机构同步上升，夹持机构以直线方式上升，包扎机构螺旋式上升，带动包扎带将铁心从下到上依次包扎。本发明采用匀速步进方式包扎铁心，从而实现铁心均匀可靠包紧，通过利用夹持机构对铁心进行定位，使包扎过程中铁心不会移动，包扎带包扎力度的均匀，提高了变压器的质量。且通过包扎机构带动包扎带绕铁心旋转，避免当前自动包扎过程中铁心的旋转，使得夹持机构对铁心的定位得以实现。



CN 112712989 B

1.一种干式变压器铁心自动包扎装置,其特征在于:包括用于将铁心定位的夹持机构(2)和带动包扎带绕铁心旋转以将铁心包扎的包扎机构(3)、以及为夹持机构(2)和包扎机构(3)提供支撑的支撑机构(1),夹持机构(2)和包扎机构(3)设置在支撑机构(1)且能沿支撑机构(1)上下移动;

包扎机构(3)通过旋转组件设置在夹持机构(2),通过旋转组件带动包扎机构(3)沿夹持机构(2)旋转运动;夹持机构(2)通过直线组件设置在支撑机构(1),通过直线组件带动夹持机构(2)以及包扎机构(3)沿支撑机构(1)直线运动。

2.如权利要求1所述的干式变压器铁心自动包扎装置,其特征在于:直线组件包括设置在支撑机构(1)的伺服电机一(12)和导轨一(11)或凹槽一,夹持机构(2)包括连接环(21)和设置在连接环(21)的一端处的夹板(22),其中连接环(21)中心设有通孔(23),且通孔(23)的内侧面上设有与导轨一(11)或凹槽一匹配的凹槽一或导轨一,导轨一(11)或凹槽一从通孔(23)中穿过,伺服电机一(12)带动夹持机构(2)沿支撑机构(1)直线运动;

夹板(22)末端设有滚轮一(25)。

3.如权利要求1所述的干式变压器铁心自动包扎装置,其特征在于:旋转组件包括环形齿轮(26)、内齿轮(27)和伺服电机二(28),其中环形齿轮(26)设在连接环(21)的外侧周,内齿轮(27)和伺服电机二(28)设在环形齿轮(26)内部,包扎机构(3)设在环形齿轮(26)外侧处,伺服电机二(28)带动内齿轮(27)转动,内齿轮(27)再带动环形齿轮(26)转动,环形齿轮(26)再带动包扎机构(3)沿夹持机构(2)旋转。

4.如权利要求1所述的干式变压器铁心自动包扎装置,其特征在于:包扎机构(3)包括一端与旋转组件连接的包扎杆(31),包扎杆(31)的另一端处设有包扎头(32),包扎头(32)上设有滚轮二(33)。

5.如权利要求4所述的干式变压器铁心自动包扎装置,其特征在于:包扎机构(3)还包括与旋转组件连接的导轨二(36)或凹槽二,包扎杆(31)的末端处设有与导轨二(36)或凹槽二匹配的凹槽二或导轨二,通过导轨二(36)和凹槽二的配合将包扎杆(31)与旋转组件连接。

6.如权利要求1所述的干式变压器铁心自动包扎装置,其特征在于:包扎机构(3)还包括拉紧组件,拉紧组件包括设置在包扎杆(31)的一大一小的两个滚盘,分别为滚盘一(34)和滚盘二(35)。

7.一种采用权利要求1所述的自动包扎装置所实现的干式变压器铁心自动包扎方法,其特征在于:利用一套相互配合的夹持机构(2)和包扎机构(3)实现铁心的匀速自动包扎,其中夹持机构(2)将铁心固定,包扎机构(3)带动包扎带绕铁心旋转将铁心包扎。

8.如权利要求7所述的干式变压器铁心自动包扎方法,其特征在于:夹持机构(2)和包扎机构(3)同步上升,夹持机构(2)以直线方式上升,包扎机构(3)螺旋式上升,带动包扎带将铁心从下到上依次包扎。

9.如权利要求8所述的干式变压器铁心自动包扎方法,其特征在于:夹持机构(2)采用滚轮式结构对铁心柱进行夹紧。

干式变压器铁心自动包扎方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种变压器铁心的包扎方法和装置，具体涉及一种干式变压器铁心自动包扎方法和装置，属于变压器制造的技术领域。

背景技术

[0002] 变压器是利用电磁感应原理来改变交流电压的装置，按结构可分为油浸式变压器及干式变压器等。随着经济的发展和科技的不断进步，新材料、新工艺的不断应用，干式变压器由于其安全性、环保性的优点在城市建设中的比例逐步上升。采用无纬带包扎铁心是干式变压器中常见的一种结构，由于其铁心结构复杂、空间狭小，变压器铁心包扎作业时每柱均有障碍物，包扎难度大、耗时长。且用于变压器铁心包扎的无纬带具有易散性，变压器铁心包扎作业时工装夹具需要边包边撤，用于变压器铁心包扎的无纬带又具有易散性，目前常用的人工包扎作业时需要两人协作，导致采用该结构的铁心包扎费时费力，包扎效率低；同时包扎力因人而异，导致变压器质量难以控制。因此，需要一种自动包扎装置来提高铁心的包扎速度和质量。

[0003] 如申请号CN200310104816.0，名称为“变压器铁心粘带立式绑扎机”的发明专利申请公开了一种变压器铁心粘带立式绑扎机，包括机架和组装其上的升降传动机构、缠绕机构及其驱动装置，其中升降传动机构的滑动支座通过螺杆上的螺母组装在机架的导轨之间，并沿导轨往复滑动，各螺杆底端分别连接在同一升降驱动装置带动的直交减速器的输出轴端，两滑动支座之间连接移动支架，缠绕机构的托盘通过螺杆上的螺母组装在移动支架的滑道上，托盘上的主动齿轮通过介轮带动缠绕齿轮。

[0004] 申请号CN201020624544.2，名称为“一种绑扎变压器铁心柱的装置”的实用新型专利公开了一种绑扎变压器铁心柱的装置，包括设有直线导轨的立柱，导轨上连接可上下移动的平台，其特征在于，所述平台上设有两个可打开或合拢的活动臂，平台下方连接一个径向可拆卸的大齿轮，该大齿轮下方设有无纬玻璃丝粘带托盘和张力机构，所述大齿轮由设置在平台上的一个绑扎伺服电机驱动作径向旋转。本实用新型既可以定距离绑扎环形带，也可以提供螺距在15～60mm螺旋上升绑扎环形带，完全满足当前变压器生产中的需求。

[0005] 申请号CN201510064598.5，名称为“-铁芯柱饼自动缠绕绑扎机”的发明专利申请公开了一种铁芯柱饼自动缠绕绑扎机包括支架，支架上设有工作台，还包括底盘固定装置、自动转动装置和粘带部件；底盘固定装置包括底座，底座上放置底盘，底盘按铁芯柱饼等级制作成模具；自动转动装置包括电连接的配电箱和电机，电机的输出轴穿透底座与底盘的底部传动连接；粘带部件包括粘带，粘带缠绕在粘带盘上，粘带外侧的端部与底盘上的硅钢片可拆卸连接；粘带盘套设在一个底端固定在工作台上面的支撑柱上，粘带盘绕支撑柱转动释放粘带。本发明的模具化的底盘上装好硅钢片后，将粘带露在外侧的端部固定在硅钢片上，电机启动后带动底盘转动，使粘带缠绕在硅钢片上，并由配电箱控制电机自动转动，从而完成了粘带的自动缠绕绑扎，节省了劳动力。

[0006] 上述方案虽然都涉及铁心的自动包扎，但是在自动包扎过程中都只能上下左右移

动，需要电池自身的旋转配合才能完成整圈的包扎，这对于铁心较大的变压器来说使用非常不便，同时，铁心自身旋转有可能会引起铁心的位移，导致包扎的松紧不一，影响变压器的质量，因此，还是需要改进。

发明内容

[0007] 本发明针对当前铁心的自动包扎过程中使用不便、质量难以得到控制的问题，提出了一种干式变压器铁心自动包扎方法和装置，连续自动完成铁心的包扎，提高干式变压器铁心包扎的效率，减少包扎过程中人工、工装的投入和能耗支出。

[0008] 本发明为解决上述问题所采用的技术手段为：一种干式变压器铁心自动包扎方法，利用一套相互配合的夹持机构和包扎机构实现铁心的匀速自动包扎，其中夹持机构将铁心固定，包扎机构带动包扎带绕铁心旋转将铁心包扎。

[0009] 进一步地，夹持机构和包扎机构同步上升，夹持机构以直线方式上升，包扎机构螺旋式上升，带动包扎带将铁心从下到上依次包扎。

[0010] 进一步地，夹持机构采用滚轮式结构对铁心柱进行夹紧。

[0011] 一种干式变压器铁心自动包扎装置，包括用于将铁心定位的夹持机构和带动包扎带绕铁心旋转以将铁心包扎的包扎机构、以及为夹持机构和包扎机构提供支撑的支撑机构，夹持机构和包扎机构设置在支撑机构且能沿支撑机构上下移动。

[0012] 进一步地，包扎机构通过旋转组件设置在夹持机构，通过旋转组件带动包扎机构沿夹持机构旋转运动；夹持机构通过直线组件设置在支撑机构，通过直线组件带动夹持机构以及包扎机构沿支撑机构直线运动。

[0013] 进一步地，直线组件包括设置在支撑机构的伺服电机一和导轨一或凹槽一，夹持机构包括连接环和设置在连接环的一端处的夹板，其中连接环中心设有通孔，且通孔的内侧面上设有与导轨一或凹槽一匹配的凹槽一或导轨一，导轨一或凹槽一从通孔中穿过，伺服电机一带动夹持机构沿支撑机构直线运动。

[0014] 进一步地，夹板末端设有滚轮一。

[0015] 进一步地，旋转组件包括环形齿轮、内齿轮和伺服电机二，其中环形齿轮设在连接环的外侧周，内齿轮和伺服电机二设在环形齿轮内部，包扎机构设在环形齿轮外侧处，伺服电机二带动内齿轮转动，内齿轮再带动环形齿轮转动，环形齿轮再带动包扎机构沿夹持机构旋转。

[0016] 进一步地，包扎机构包括一端与旋转组件连接的包扎杆，包扎杆的另一端处设有包扎头，包扎头上设有滚轮二。

[0017] 进一步地，包扎机构还包括与旋转组件连接的导轨二或凹槽二，包扎杆的末端处设有与导轨二或凹槽二匹配的凹槽二或导轨二，通过导轨二和凹槽二的配合将包扎杆与旋转组件连接。

[0018] 进一步地，包扎机构还包括拉紧组件，拉紧组件包括设置在包扎杆的一大一小的两个滚盘，分别为滚盘一和滚盘二。

[0019] 本发明的有益效果是：

[0020] 1．本发明采用匀速步进方式包扎铁心，从而实现铁心均匀可靠包紧，通过利用夹持机构对铁心进行定位，使包扎过程中铁心不会移动，包扎带包扎力度的均匀，提高了变压

器的质量。且通过包扎机构带动包扎带绕铁心旋转，避免当前自动包扎过程中铁心的旋转，使得夹持机构对铁心的定位得以实现。

[0021] 2．本发明通过在夹持机构的末端处设置滚轮，使夹持机构在上升过程中依然能够持续夹紧铁心，避免铁心松散，使包扎力度均匀，质量得到保证。

附图说明

[0022] 图1为实施例一整体结构示意图；

[0023] 图2为实施例一旋转组件结构示意图；

[0024] 图中：1.支撑机构，11.导轨一，12.伺服电机一，2.夹持机构，21.连接环，22.夹板，23.通孔，25.滚轮一，26.环形齿轮，27.内齿轮，28.伺服电机二，3.包扎机构，31.包扎杆，32.包扎头，33.滚轮二，34.滚盘一，35.滚盘二，36.导轨二。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本发明进一步说明。其中，附图仅用于示例性说明，表示的仅是示意图，而非实物图，不能理解为对本专利的限制；为了更好地说明本发明的实施例，附图某些部件会有省略、放大或缩小，并不代表实际产品的尺寸；对本领域技术人员来说，附图中某些公知结构及其说明可能省略是可以理解的。

[0026] 实施例一

[0027] 一种干式变压器铁心自动包扎装置，如图1所示，包括支撑机构1、夹持机构2、包扎机构3，支撑机构1对整个包扎装置提供固定支撑，夹持机构2通过直线组件设置在支撑机构1，在包扎过程中将铁心夹紧，夹持机构2在直线组件作用下沿支撑机构1直线运动；包扎机构3通过旋转组件设置在夹持机构1，带动包扎布对铁心进行包扎，包扎机构3在旋转组件作用下沿夹持机构1旋转运动，同时与夹持机构2同步直线运动。

[0028] 夹持机构2包括连接环21和夹板22，其中连接环21中间设有通孔23，夹板22设置在连接环21的一端处，本实施例中，夹板22设有两块，且两个夹板22的末端都设有滚轮一25。直线组件包括导轨一11和伺服电机一12，导轨一11设置在支撑机构1，伺服电机一12设置在导轨一11的一端处。连接环21通孔的内侧处设有凹槽一，凹槽一与导轨一11相配合，伺服电机一12一端与连接环21相连接，通过伺服电机一12带动连接环21的凹槽一24在导轨一11上的直线运动，进而带动整个夹持机构2沿导轨一11的直线运动，从而在包扎装置对铁心进行包扎的过程中，随着下方铁心的包扎完成，夹持机构2逐步上升，对铁心的上方部分进行夹持，且通过夹板22末端滚轮一25沿铁心的滚动，因而在上升的过程中，夹持机构2能够一直将铁心夹紧，实现对铁心的持续夹紧，保证铁心的紧密性，提高了包扎的质量。

[0029] 包扎机构3包括包扎杆31、包扎头32和拉紧组件，本实施例中，包扎头32设置在包扎杆31的末端处，且包扎头32与包扎杆31一起形成由两个L型构成的两级台阶状，包扎头32的末端处设有滚轮二33。拉紧组件包括一个直径较大的滚盘一34和一个直径较小的滚盘二35，包扎带先经过滚盘一34、后经过滚盘二35、然后再经过滚轮二33，通过滚盘一34和滚盘二35之间的配合对包扎带进行一定的拉紧后，利用滚轮二33将包扎带压在铁心上将铁心裹住。如图2所示，旋转组件包括环形齿轮26、内齿轮27和伺服电机二28，其中环形齿轮26设置在连接环21的外侧周，形成齿朝内的环状，内齿轮27和伺服电机二28设置在环形齿轮26围

成的空间内，且内齿轮27与环形齿轮26相配合，伺服电机二28带动内齿轮27转动，内齿轮27再带动环形齿轮26转动。包扎机构3设置在环形齿轮26的外侧周处，环形齿轮26转动时带动包扎机构3沿夹持机构2旋转运动，从而带动包扎带将铁心裹住。通过包扎头32处的滚轮二33将包扎带沿铁心贴在滚动，提高了包扎的质量。

[0030] 本实施例中，包扎机构3还包括设置在环形齿轮26外侧周处的导轨二36和包扎杆31远离包扎头32末端处的凹槽二，凹槽二与导轨二36相配合，通过凹槽二与导轨二36之间的配合连接将包扎机构3与夹持机构2相连接，使包扎机构3与夹持机构2能够同步进行直线运动，从下到上逐步完成铁心的包扎工作。

[0031] 实施例二

[0032] 本实施例基本同上述实施例，区别在于：本实施例中，直线组件包括伺服电机一12和凹槽一，相应地，连接环21通孔的内壁处设有导轨一，通过伺服电机一12带动夹持机构2沿凹槽一直线运动。

[0033] 实施例三

[0034] 本实施例基本同上述实施例，区别在于：本实施例中，包扎机构3还包括设置在环形齿轮26外侧周处凹槽二，相应地，包扎杆31的末端处设有导轨二，通过导轨二在凹槽二上的移动调节包扎机构3的幅相距离，以适应不同类型规格铁心的包扎。

[0035] 实施例四

[0036] 本实施例基本同上述实施例，区别在于：本实施例中，夹板22在连接环21上的设置也采用凹槽和导轨的方式，在连接环21的端面处设有凹槽或导轨，相应地，在两个夹板22的末端设有与之匹配的导轨或凹槽，这样，通过夹板22在连接环21上的移动，调节两个夹板22之间的距离，以适应不同大小铁心的夹持。

[0037] 通过上述实施例可以看出，本发明还涉及一种干式变压器铁心自动包扎方法，利用设置在支撑机构1的夹持机构2对铁心进行夹持，利用绕夹持机构2旋转的包扎机构3来将铁心用包扎带裹住。同时，利用一个旋转组件将包扎机构3与夹持机构2连接到一起，以实现包扎机构3绕铁心的旋转包扎。利用直线组件将夹持机构2和支撑机构1连接到一起，在包扎的过程中，使夹持机构2和包扎机构3能够边包扎边上升，避免包扎过程中铁心的相对移动，提高了包扎的质量。而且，通过在夹持机构2的夹板22末端设置滚轮一25，使夹持机构2贴住铁心滚动上升，包扎在包扎过程中对铁心进行持续夹持，进一步提高了包扎的质量。

[0038] 以上实施例仅供说明本发明之用，而非对本发明的限制，有关技术领域的技术人员在不脱离本发明的精神和范围的情况下，还可以做出各种变化或变换，因此所有等同的技术方案也应该属于本发明的保护范围，本发明的保护范围应该由各权利要求限定。

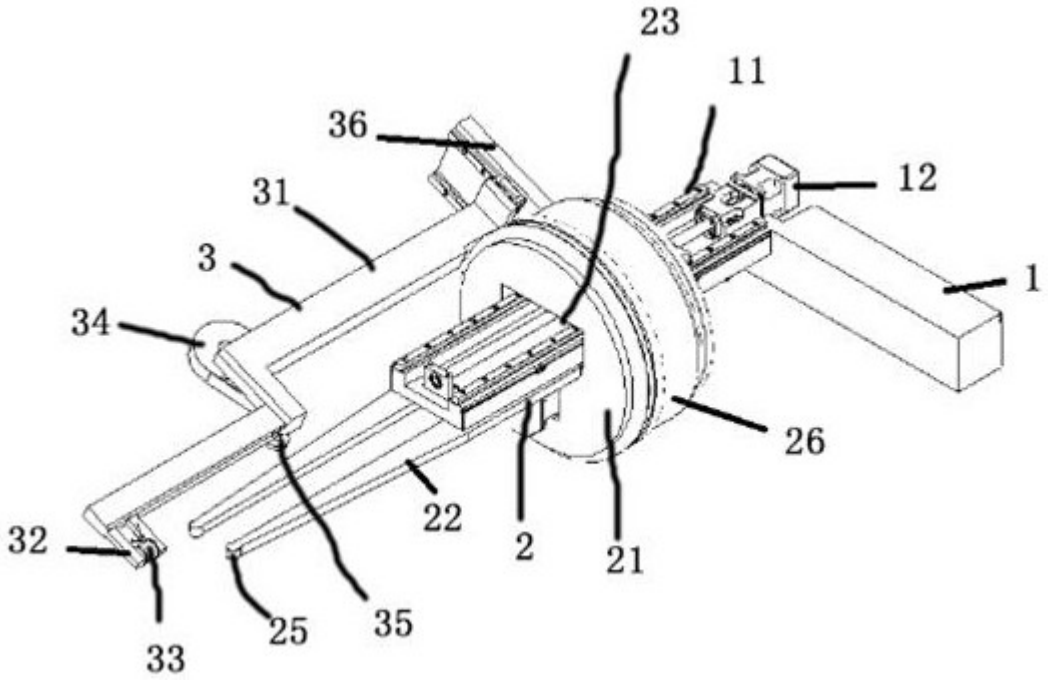


图 1

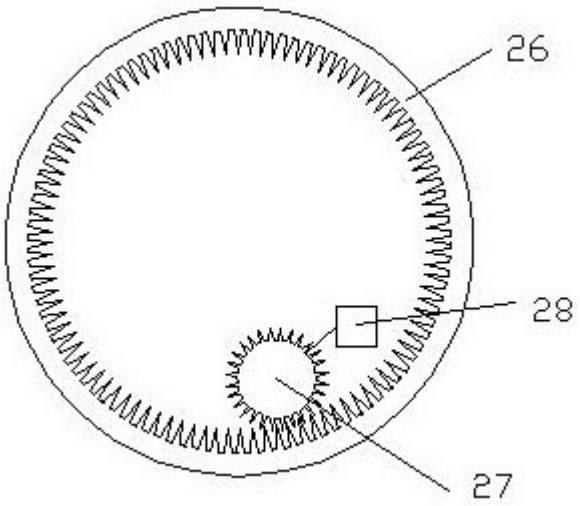


图 2