



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107790462 A

(43)申请公布日 2018.03.13

(21)申请号 201610776899.5

(22)申请日 2016.08.31

(71)申请人 刘伟

地址 262500 山东省潍坊市青州市范公亭
东路2999号青州供电公司

(72)发明人 张秀华 赵日凯 赵杉 高经国
孙华勇 谭伟军 王姝宇 王星升
曹振山 王永新 徐振宇 王雷
王晓辉 张峰 王兰兰 晋飞
郭文涛

(51)Int.Cl.

B09B 3/00(2006.01)

G01N 1/10(2006.01)

G01N 33/28(2006.01)

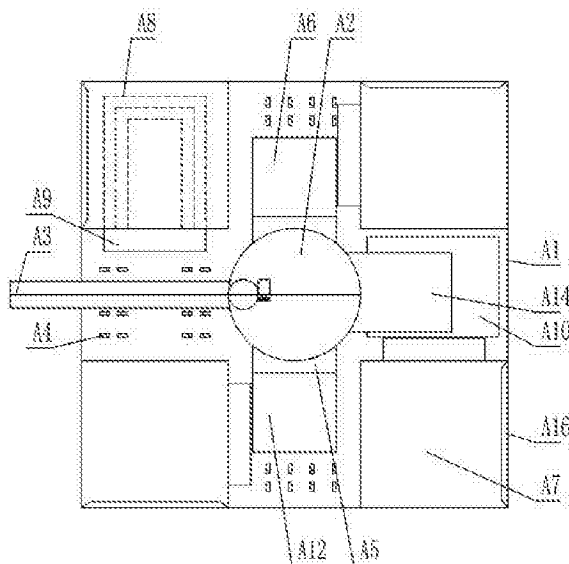
权利要求书2页 说明书11页 附图9页

(54)发明名称

电力系统物资回收专用变压器自动拆解装置

(57)摘要

本发明公开了一种电力系统物资回收专用变压器自动拆解装置,包括一个正方形底座,底座顶面中部安装有转塔,转塔上部安装有吊装机构,转塔上还安装有竖向按压机构,检测装置,两口上下切割机构,三口上下切割机构,底座还安装有固定装置和固定塔,固定塔上安装有横向挤压机构和水平切割机构,固定塔上安装有与上述各装置和机构电连接的人机交互终端。本发明能轻松吊装、移动、定位变压器,快速拆解变压器成不同部件及按材料不同分类变压器部件,一人即可同时拆解破坏多台变压器,操作简单,省时省力省成本。



1. 一种电力系统物资回收专用变压器自动拆解装置,其特征是:包括一个正方形底座(A1),底座(A1)顶面中部安装有转塔(A2),转塔(A2)上部左侧安装有起吊和平移变压器(A10)的吊装机构(A3),转塔(A2)上部右侧通过液压机构安装有从上向下向变压器(A10)顶部进行按压的竖向按压机构(A14),竖向按压机构(A14)上还安装有能延伸到变压器(A10)壳体内刺破变压器油氧化膜对变压器油进行采样的检测装置(A15),转塔(A2)前后左右四个方向的底座(A1)上分别安装有一套能对变压器(A10)底部安装梁进行固定的固定装置(A4),转塔(A2)上部前后方分别通过升降机构(A5)安装有能在固定装置上方上下移动的两口上下切割机构(A6)和三口上下切割机构(A12),底座(A1)的四个边角上还安装有固定塔(A7),固定塔(A7)下部安装有能向对应变压器(A10)中部延伸且施加横向挤压力的横向挤压机构(A11),固定塔(A7)上部通过平移机构(A8)安装有能在对应固定装置(A4)上方水平移动的水平切割机构(A9),变压器(A10)上水平切割机构(A9)的切割轨迹和两口上下切割机构(A6)的切割轨迹垂直设置且围绕成一个“切割矩形”,该切割矩形位于变压器(A10)顶面固定螺栓围绕形成的“螺栓矩形”内圈内,所述三口上下切割机构(A12)的切割轨迹为与变压器(A10)的三个线圈相对应的“三”字形,该“三”字形切割轨迹位于所述“切割矩形”内,固定塔(A7)上安装有与上述各装置和机构电连接的人机交互终端(A16);所述平移机构(A8)包括设置在固定塔(A7)上部内腔中口部横向朝向变压器的平移滑筒(801),平移滑筒内滑动插装有只能沿平移滑筒内壁横向向变压器滑动的平移中筒(802),平移中筒底面中部设有内外贯通且横向延伸的中筒槽(803),平移中筒内滑动插装有只能沿平移中筒内壁横向向变压器滑动的平移内筒(804),平移内筒底面设有与中筒槽对应的内外贯通的内筒槽(805),所述水平切割机构安装在平移内筒内腔下部;平移内筒外端固设有向平移滑筒横向延伸的平移螺柱(806),平移螺柱上螺接有平移螺套(807),固定塔上固装有平移板(808),平移板中部通过平移端轴承与平移螺套内端转动连接,固定塔上部内腔中固设有平移竖杆(809),平移竖杆端部通过平移内轴承与平移螺套转动连接,平移螺套内段固设有平移齿轮(810),固定塔上部内腔中还固装有平移电机(811),平移电机的输出轴上固装有与平移齿轮啮合的平移驱动轮(812);所述水平切割机构(A9)包括固设在平移内筒(804)内壁的水平壳体(901),水平壳体内腔中部安装有水平支架(902),水平支架左右两侧与对应的水平壳体之间转动安装有横向延伸的水平转轴(903),水平转轴上固定安装有水平锯片(904)和水平转轮(905),水平壳体内腔中转动安装有横向延伸的水平横轴(906),水平横轴两端部固设有与水平转轮相对应的水平驱动轮(907),水平驱动轮和对应的水平转轮上套装有水平传动带(908),水平横轴中部固设有水平传动轮(909),水平壳体内还安装有水平电机(910),水平电机的输出轴上固设有与水平传动轮啮合的水平输出轮(911)。

2. 如权利要求1所述的电力系统物资回收专用变压器自动拆解装置,其特征是:所述转塔(A2)包括固设在底座(A1)上的口部向上的圆形转座(201),转座(201)内通过轴承同轴转动安装有塔筒(202),塔筒(202)内壁上固设有内齿环(203),转座(201)底部安装有塔内电机(204),塔内电机(204)的输出端安装有与内齿环(203)啮合的塔内齿轮(205),塔内电机(204)与人机交互终端(A16)对应电连接。

3. 如权利要求2所述的电力系统物资回收专用变压器自动拆解装置,其特征是:所述吊装机构(A3)包括安装在转塔(A2)上部向左延伸的横梁(301),转塔(A2)顶端左侧固设有向上延伸的顶梁(302),顶梁(302)顶部分别通过钢缆(303)与横梁(301)左端和转塔顶端右侧

固定连接;所述吊装机构(A3)还包括能够沿横梁(301)横向滑动的横移机构(304),横移机构(304)上安装有能够起吊变压器(A10)的起吊机构(305),横梁(301)上安装有若干上层定滑轮(306)和若干下层定滑轮(307),转塔(A2)上部左侧安装有横移电机(308),横移电机(308)的输出端安装有横移驱动轮(309),各上层定滑轮(306)按照上下平行贴紧排列方式扣合成中间具有滑动通道(311)的上滑轮组(312),各下层定滑轮(307)按照上下平行贴紧排列方式扣合成中间具有滑动通道的下滑轮组(313),横移驱动轮(309)上缠绕有依次穿过各上滑轮组滑动通道和各下滑轮组滑动通道的环形横移驱动带(310),横移驱动带中部与横移机构连接。

4.如权利要求3所述的电力系统物资回收专用变压器自动拆解装置,其特征是:所述横梁(301)包括四根横向平行设置的横柱(314),四根横柱(314)在其横截面所在平面内按照两根在上两根在下的方式正方形排列,正方形中上方两根横柱之间、正方形中左侧两根横柱之间、正方形中右侧两根横柱之间固设有若干根按“w”形排列的间柱(315),正方形中下方两根横柱之间只在其两端固设有端柱(316)。

5.如权利要求4所述的电力系统物资回收专用变压器自动拆解装置,其特征是:所述横移机构(304)包括固设在横梁(301)顶部向下延伸的两列竖柱(317),竖柱下端固设有沿横梁(301)横向延伸的横轨(318),横轨外包套有横截面呈U形设置的块套(319),块套内壁上部安装有若干与横轨两边部顶面滚动配合的轨轮(320),两块套和起吊机构(305)通过横移架(321)固接在一起,竖柱之间固设有“W”形竖间柱(322),横柱(314)通过斜柱(323)与竖柱(317)中部对应固定连接在一起。

6.如权利要求5所述的电力系统物资回收专用变压器自动拆解装置,其特征是:所述起吊机构(305)包括安装在横移架(321)上的起吊电机(324),起吊电机(324)输出端同轴固设有起吊蜗杆(325),横移架上还安装有起吊辊轮(326),起吊辊轮(326)上缠绕有起吊绳(327),起吊绳末端固设有起吊钩(328),还包括同轴固设在起吊辊轮两端的起吊蜗轮(329)和起吊棘轮(330),起吊蜗轮与起吊蜗杆啮合,横移架上还铰接有与起吊棘轮相配合的起吊棘爪(331),横移架上还安装有使起吊棘爪压紧起吊棘轮的起吊弹簧(332)和驱动起吊棘爪脱离起吊棘轮的起吊电磁铁(333)。

电力系统物资回收专用变压器自动拆解装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电力系统物资回收专用变压器自动拆解装置。

背景技术

[0002] 变压器是利用电磁感应原理制成的静止用电器。当变压器的原线圈接在交流电源上时,铁心中便产生交变磁通,因此,变压器就是利用电磁感应的原理来实现改变交流电压的目的。变压器在电力传输中起着非常关键的作用,是电力传输不可或缺的电力装置。因此,变压器在我国电力传输中应用非常广泛且数量庞大。

[0003] 变压器主要分湿式变压器和干式变压器两种,其中湿式变压器应用最多,湿式变压器利用内存的变压器油来进行降温和绝缘。良好的变压器油应该是清洁而透明的液体,无沉淀物、机械杂质悬浮物及棉絮状物质。如果其受污染和氧化,变压器油油面会产生树脂状沉淀物外层,变压器油油质就会劣化,无法使用。由于变压器油价格昂贵,因此,拆解变压器的工作之一就是检测变压器油的好坏,并做出回收再利用或废油处理的决定。

[0004] 由于变压器在使用中一直处于高温高压环境中,因此变压器也是存在使用寿命的,而且使用环境越复杂多变,寿命越短。按照电力行业规定要求,变压器寿命到期后必须拆解破坏处理,并按照废品材料不同分类出售变现,这样可以避免不法商贩回收后刷新后重新流入市场销售,从根本上避免了报废变压器重新使用带来的用电安全隐患。但是在实际操作中,由于没有专用的拆解设备,一般都是多人将固定螺栓拆下实现变压器的拆卸,这样操作的不足之处在于:1、操作麻烦,费时费力,耗费大量人力物力,效率低下;2、由于变压器质量太重,部件较多,操作过程中极易出现压伤、挤伤操作人员的问题;3、由于变压器质量较重,必须用大型机械辅助才能完成变压器的移动、吊装、定位等工作;4、人工检测变压器油时,一般需要将沉淀物外层弄破,然后舀出内部的变压器油用肉眼观察判断,这样不但会使更多变压器油暴露空气中氧化而浪费,而且肉眼判断变压器油好坏极不准确;4、回收废品的商贩可以根据拆解的零部件再次组装复原,起不到阻止再次流入市场的作用,给供电安全带来极大危害。

发明内容

[0005] 本发明针对上述不足提供的一种能轻松吊装、移动、定位变压器,快速拆解变压器成不同部件及按材料不同分类变压器部件,并能破坏变压器结构使之丧失复原可能性,能够在拆解的同时对变压器油进行采样检测,不但检测精确,而且最大限度避免了变压器油浪费,一人即可同时拆解破坏多台变压器,操作简单,省时省力省成本,且有助于提高拆卸效率的电力系统物资回收专用变压器自动拆解装置。

[0006] 为解决上述技术问题,本电力系统物资回收专用变压器自动拆解装置的结构特点是:包括一个正方形底座,底座顶面中部安装有转塔,转塔上部左侧安装有起吊和平移变压器的吊装机构,转塔上部右侧通过液压机构安装有从上向下向变压器顶部进行按压的竖向按压机构,竖向按压机构上还安装有能延伸到变压器壳体内刺破变压器油氧化膜对变压器

油进行采样的检测装置,转塔前后左右四个方向的底座上分别安装有一套能对变压器底部安装梁进行固定的固定装置,转塔上部前后方分别通过升降机构安装有能在固定装置上方上下移动的两口上下切割机构和三口上下切割机构,底座的四个边角上还安装有固定塔,固定塔下部安装有能向对应变压器中部延伸且施加横向挤压力的横向挤压机构,固定塔上部通过平移机构安装有能在对应固定装置上方水平移动的水平切割机构,变压器上水平切割机构的切割轨迹和两口上下切割结构的切割轨迹垂直设置且围绕成一个“切割矩形”,该切割矩形位于变压器顶面固定螺栓围绕形成的“螺栓矩形”内圈内,所述三口上下切割机构的切割轨迹为与变压器的三个线圈相对应的“三”字形,该“三”字形切割轨迹位于所述“切割矩形”内,固定塔上安装有与上述各装置和机构电连接的人机交互终端;所述平移机构包括设置在固定塔上部内腔中口部横向朝向变压器的平移滑筒,平移滑筒内滑动插装有只能沿平移滑筒内壁横向向变压器滑动的平移中筒,平移中筒底面中部设有内外贯通且横向延伸的中筒槽,平移中筒内滑动插装有只能沿平移中筒内壁横向向变压器滑动的平移内筒,平移内筒底面设有与中筒槽对应的内外贯通的内筒槽,所述水平切割机构安装在平移内筒内腔下部;平移内筒外端固设有向平移滑筒横向延伸的平移螺柱,平移螺柱上螺接有平移螺套,固定塔上固装有平移板,平移板中部通过平移端轴承与平移螺套内端转动连接,固定塔上部内腔中固设有平移竖杆,平移竖杆端部通过平移内轴承与平移螺套转动连接,平移螺套内段固设有平移齿轮,固定塔上部内腔中还固装有平移电机,平移电机的输出轴上固装有与平移齿轮啮合的平移驱动轮;所述水平切割机构包括固设在平移内筒内壁的水平壳体,水平壳体内腔中部安装有水平支架,水平支架左右两侧与对应的水平壳体之间转动安装有横向延伸的水平转轴,水平转轴上固定安装有水平锯片和水平转轮,水平壳体内腔中转动安装有横向延伸的水平横轴,水平横轴两端部固设有与水平转轮相对应的水平驱动轮,水平驱动轮和对应的水平转轮上套装有水平传动带,水平横轴中部固设有水平传动轮,水平壳体内还安装有水平电机,水平电机的输出轴上固设有与水平传动轮啮合的水平输出轮。

[0007] 作为一种实现方式,所述转塔包括固设在底座上的口部向上的圆形转座,转座内通过轴承同轴转动安装有塔筒,塔筒内壁上固设有内齿环,转座底部安装有塔内电机,塔内电机的输出端安装有与内齿环啮合的塔内齿轮,塔内电机与人机交互终端对应电连接。

[0008] 作为一种实现方式,所述吊装机构包括安装在转塔上部向左延伸的横梁,转塔顶端左侧固设有向上延伸的顶梁,顶梁顶部分别通过钢缆与横梁左端和转塔顶端右侧固定连接;所述吊装机构还包括能够沿横梁横向滑动的横移机构,横移机构上安装有能够起吊变压器的起吊机构,横梁上安装有若干上层定滑轮和若干下层定滑轮,转塔上部左侧安装有横移电机,横移电机的输出端安装有横移驱动轮,各上层定滑轮按照上下平行贴紧排列方式扣合成中间具有滑动通道的上滑轮组,各下层定滑轮按照上下平行贴紧排列方式扣合成中间具有滑动通道的下滑轮组,横移驱动轮上缠绕有依次穿过各上滑轮组滑动通道和各下滑轮组滑动通道的环形横移驱动带,横移驱动带中部与横移机构连接;

作为一种实现方式,所述横梁包括四根横向平行设置的横柱,四根横柱在其横截面所在平面内按照两根在上两根在下的方式正方形排列,正方形中上方两根横柱之间、正方形中左侧两根横柱之间、正方形中右侧两根横柱之间固设有若干根按“w”形排列的间柱,正方形中下方两根横柱之间只在其两端固设有端柱;

作为一种实现方式,所述横移机构包括固设在横梁顶部向下延伸的两列竖柱,竖柱下端固设有沿横梁横向延伸的横轨,横轨外包套有横截面呈U形设置的块套,块套内壁上部安装有若干与横轨两边部顶面滚动配合的轨轮,两块套和起吊机构通过横移架固接在一起,竖柱之间固设有“W”形竖间柱,横柱通过斜柱与竖柱中部对应固定连接在一起;

作为一种实现方式,所述起吊机构包括安装在横移架上的起吊电机,起吊电机输出端同轴固设有起吊蜗杆,横移架上还安装有起吊辊轮,起吊辊轮上缠绕有起吊绳,起吊绳末端固设有起吊钩,还包括同轴固设在起吊辊轮两端的起吊蜗轮和起吊棘轮,起吊蜗轮与起吊蜗杆啮合,横移架上还铰接有与起吊棘轮相配合的起吊棘爪,横移架上还安装有使起吊棘爪压紧起吊棘轮的起吊弹簧和驱动起吊棘爪脱离起吊棘轮的起吊电磁铁。

[0009] 综上所述,本发明能轻松吊装、移动、定位变压器,快速拆解变压器成不同部件及按材料不同分类变压器部件,并能破坏变压器结构使之丧失复原可能性,能够在拆解的同时对变压器油进行采样检测,不但检测精确,而且最大限度避免了变压器油浪费,一人即可同时拆解破坏多台变压器,操作简单,省时省力省成本,且有助于提高拆卸效率。

附图说明

[0010] 下面结合附图对本发明做进一步说明:

图1为本发明俯视状态结构示意图;

图2为横向挤压机构的结构示意图;

图3为底座、转塔、吊装机构、固定装置、横向挤压机构和水平切割机构的配合结构示意图;

图4为水平切割机构、吊装机构、三口上下切割机构的结构示意图;

图5为固定装置、横向挤压机构和水平切割机构的配合结构示意图;

图6为转塔和三口上下切割机构的配合结构示意图;

图7为两口上下切割机构的结构示意图;

图8为吊装机构的主体结构示意图;

图9为起吊机构的主体结构示意图;

图10为竖向按压机构的结构示意图;

图11为检测装置的结构示意图。

具体实施方式

[0011] 如图所示的一种电力系统物资回收专用变压器自动拆解装置,主要包括安装在底座A1上的转塔A2和固定塔A7,以及安装在转塔和固定塔上的各种操作和执行机构,还包括安装在固定塔上用于控制上述各部件动作的人机交互终端A16。在本专利中,相邻两固定塔之间的底座部分是放置变压器A10的位置,变压器通过固定装置A4固定在底座上,因此,整个底座上一共有四个变压器安装位置,可以同时四个变压器进行操作,大大提高了拆卸效率。由于转塔是可以绕其竖直轴心线转动的,因此,安装在转塔的各种执行机构可以对四个变压器都进行相关操作,也即转塔上的各种执行机构是各个变压器所共用的,这样可以降低本专利的成本。由于固定塔是固定不动的,因此安装在固定塔上的各种执行机构,只能向对应的变压器执行相关操作,是对应变压器所专用的,这样可以提高拆解效率。在本专利

中,安装在转塔上的执行机构主要包括安装在转塔前后左右四周上的四个执行机构,即吊装机构A3、竖向按压机构A14、两口上下切割机构A6和三口上下切割机构A12。其中,吊装机构的主要作用是起吊变压器,并将变压吊装到底座的对应位置上,并将拆解后的变压器部件吊离底座,因此节省了人工,操作省时省力。

[0012] 在本专利中,从整体上看,底座为正方形结构,转塔数量为一个,位于底座平面中心部位,而四个固定塔分别位于底座的四个角部。这样,在除去转塔和固定塔的底座板面上就形成了一个十字形空位,十字形空位包含中心重叠部位和四个分支部位,且相邻分支部位间隔90度设置。因为转塔位于整个底座中心,因此转塔也就正好位于十字形空位中心,也即位于中心重叠部位,且距离每个分支部位间距相等。在本专利中,每个固定塔与一个相邻的分支部位构成动作配合关系,并通过固定塔上安装的人机交互终端、横向挤压机构、水平切割机构对对应变压器实施分解、销毁操作。对于转塔而言,其左侧安装有吊装机构,其右侧安装有竖向按压机构,其前后两侧分别安装有两口上下切割机构和三口上下切割机构,且上述四个机构中任意两相邻机构都间隔90度设置。因此当上述四机构中任一机构对底座对应分支部位上的变压器进行相应操作时,上述四机构中的剩余三机构也分别对应一个底座分支部位上的变压器,也可以对对应变压器进行相对应的操作,且互不干扰,一人即可操作,极大提高了对变压器的拆解、销毁效率,节省了拆解成本。

[0013] 两口上下切割机构是通过升降机构A5安装在转塔边侧的,两口上下切割机构的升降由升降机构A5驱动。当升降机构驱动两口上下切割机构下降时,两口上下切割机构将对变压器顶部进行切割。两口上下切割机构可以对变压器顶部实施两个平行割口的切割,而本专利中的水平切割机构将对变压器顶部也实施两个平行切口的切割,且所述割口轨迹与切口轨迹垂直设置。因此,当两口上下切割机构和水平切割机构A9先后对变压器顶部切割完成后,变压器上水平切割机构A9的切割轨迹和两口上下切割结构的切割轨迹垂直设置且围绕成一个“切割矩形”,也即变压器顶部将被切割出一个“口”字形轨迹切口,且该切割矩形位于变压器顶面固定螺栓围绕形成的“螺栓矩形”内圈内。这样切割前,由“螺栓矩形”固定的变压器下部壳体向外水平延伸的上边缘与变压器顶板向外水平延伸的板边缘(为方便叙述,将此部分结构称为变压器锁边)在切割后虽然还是由“螺栓矩形”固定在一起,但是“切割矩形”使上述变压器锁边与变压器主体分离开来,这样首先就实现了变压器锁边的分离。由于变压器边的材质都是钢材,因此在做废品折价出售时无需再次分解,一步完成。在实际操作中,为了便于后续操作的顺利进行,一般会利用两口上下切割机构锯片的弧形切割轨迹来达到在“切割矩形”四个边角处只将变压器顶板割断而将变压器外壳上边缘不割断的目的。这样做的效果之一就是被隔开的变压器锁边依然固定在变压器壳体上边缘,但变压器顶板已经脱离“螺栓矩形”的束缚;效果之二就是在变压器壳体上边缘形成了一个“口”形台阶框。由于变压器壳体与变压器顶板的固定完全是由上述“螺栓矩形”实现的,因此上述切割完成后的第二个作用就是实现了变压器壳体与变压器顶板的解锁。因为变压器壳体上边缘与变压器顶板板边缘是有较大的接触板面的,因此,虽然上述切割将变压器锁边分离,但是变压器顶板剩余板边缘依然由变压器壳体的剩余上边缘支撑着。两口上下切割机构切割完成后,就是三口上下切割机构的切割工序了。

[0014] 三口上下切割机构可以在变压器顶部实施三个割口的切割,且这三个割口的位置分别与变压器的三个铁芯柱相对应,而且所述三口上下切割机构的切割轨迹为与变压器的

三个线圈相对应的“三”字形。因此,当三口上下切割机构向下移动时,将在变压器顶板留下一个“三”字形切割轨迹,且该“三”字形切割轨迹位于所述“切割矩形”内。这样设置的好处有多个,一是可以将每个变压器铁芯割开,同时将缠绕在变压器铁芯上的铜圈割断,从根本上避免了返修后再次使用的可能性;二是保证了三口上下切割机构不会将剩余的变压器顶板割断,在起吊变压器顶板及固定在变压器顶板上的变压器铁芯及铜圈时,可以一次起吊,有助于提高工作效率。切割完成后,用吊装机构A3将变压器顶板及其连接部件吊起,然后上下倒置反扣在变压器壳体上边缘的“口”形台阶框内,这样就起到了利用“口”形台阶框固定变压器顶板的作用。此时,原先安装在变压器顶板下的变压器铁芯及线圈将充分暴露出来。然后再次驱动三口上下切割机构对变压器铁芯及线圈进行二次切割,这样不但每个变压器铁芯及线圈上部被切割下部也被切割开来,因此每个变压器铁芯及线圈都被一分为二地切割成两部分。这样不但可以从根本上避免变压器铁芯及线圈被修复后重新使用的可能,而且可以轻易地将线圈从分割开来的变压器铁芯上剥离下来,实现了铜材和钢材的分离和分类,达到了电力行业对拆解变压器的行业要求。分离完成后,将剩余全是钢材的变压器顶板及铁芯吊出即可,非常简单。

[0015] 竖向按压机构A14是通过液压机构安装在转塔边侧的,因此竖向按压机构向下按压的动力来自液压机构,保证了按压的力度。竖向按压机构的主要作用是对切割后的变压器壳体从上向下进行暴力挤压,也即使变压器壳体成为一个扭曲变形的、低矮的钢材饼。竖向按压机构上还安装一个检测装置A15,该检测装置能够在操作人员控制下延伸到变压器壳体内,并刺破变压器油氧化膜对变压器油进行采样和检测,从而得出被拆解的变压器内变压器油是否能回收再利用的准确判断。当变压器油符合标准可以重复利用时,操作人员会通过变压器壳体放油口将变压器油存储起来,否则将作为废油存放。由于检测装置是在竖向按压机构工作前完成的检测工作,因此两者互不影响。

[0016] 每个固定塔的上部都安装有一套水平切割机构A9,每个固定塔的下部都安装有一套横向挤压机构A11。其中水平切割机构通过平移机构A8安装在固定塔上部,水平切割机构可以在平移机构的驱动下朝向变压器上部水平移动,也即在水平方向上做伸缩运动。水平切割机构的主要功能是对变压器上部进行水平切割,水平切割机构具有两个切割部件,可以在变压器上部留下两道切割轨迹。因为水平切割机构是在平移机构驱动下移动的,因此水平切割机构的两道切割轨迹是平行设置的。前面已经说明,水平切割机构在变压器顶板的切割轨迹和两口上下切割结构在变压器顶板的切割轨迹是垂直设置的,而且上述四道切割轨迹围绕成一个“切割矩形”,从而起到将固定变压器铁芯的变压器顶板中部与所述变压器锁边切割开来。

[0017] 固定塔下部安装有一套横向挤压机构A11,横向挤压机构可以在操作人员控制下向变压器中下部平移并对变压器进行挤压,其结果就是将变压器压短或压窄,使变压器壳体变形成为在横向上严重扭曲的形状。再结合竖向按压机构的竖向按压变形,分离变压器顶板、铁芯、铜圈后的变压器壳体将被挤压成一个极度扭曲变形的钢铁团,不但实现了拆解部件的分类(变压器壳体材料为钢板),而且从根本上避免了修复后再次使用的可能性,达到了电力行业拆解变压器的规定。

[0018] 在本专利中,转塔主要由两部分构成,即转座201和塔筒202,其中转座在下塔筒在上设置。转座为固设在底座上的口部向上设置的圆筒状结构,具有一个竖直设置的圆柱形

内腔,塔筒为口部向下设置的圆筒状结构,塔筒具有一个与转座口部相配合的台阶环,可以起到与转座对接时的支撑作用和限位作用,保证两者插装可靠性。塔筒内壁下部固设有内齿环203,内齿环的齿上下延伸设置。转座底部安装有塔内电机204,塔内电机的输出端安装有塔内齿轮205,塔内齿轮与内齿环啮合在一起,这样塔内电机得电时就可以驱动塔筒正转或反转。在本专利中,塔内电机与人机交互终端对应电连接,塔内电机的动作由操作人员通过固定塔上的人机交互终端操控。

[0019] 在本专利中,吊装机构主要包括三部分,即:横梁301、横移机构304和起吊机构305。其中,横梁是吊装机构的主体结构,横梁横向向左延伸设置。转塔顶端固设有顶梁302,顶梁顶端连接有两根钢缆303。第一根钢缆的末端与横梁左端固接,这样,钢缆、横梁和顶梁就构成了一个三角形结构,保证了横梁起吊重物时的结构稳定性。第二根钢缆末端与转塔顶部右侧,也即远离横梁的一侧固接,这样钢缆、顶梁和转塔顶部也构成了一个三角形结构,该三角形结构可以保证顶梁在受到第一个钢缆向左的拉力时,也即横梁在吊装重物时,能保证顶梁竖直状态的稳定性。上述两个三角形结构的综合作用,就是使横梁在起吊重物时保持结构和状态稳定性,从根本上避免了传统起重机构的横梁受重物作用而下倾的弊端。

[0020] 在本专利中,横梁上安装有若干上层定滑轮306和若干下层定滑轮307,各上层定滑轮按照上下平行贴紧排列方式扣合成中间具有滑动通道的上滑轮组312,各下层定滑轮按照上下平行贴紧排列方式扣合成中间具有滑动通道311的下滑轮组313。由于上滑轮组312和下滑轮组313是上下对应设置的,因此,上滑轮组和下滑轮组依次连接构成了一个沿横梁上下边沿排列的长方形轨迹链。转塔上部左侧安装有横移电机308,横移电机的输出端安装有横移驱动轮309。横移驱动轮上缠绕有横移驱动带310,横移驱动带依次穿过轨迹链,也即依次穿过各上滑轮组滑动通道和各下滑轮组滑动通道。这样,轨迹链和横移驱动轮依次连接,就构成了一个具有动力传递功能的传动链。在本专利中,横移机构与就近的横移驱动带中部连接,因此,当横移电机驱动横移驱动带转动时,横移驱动带就开始沿传动链轨迹做环形位移,同时横移机构随之位移,也即实现了吊装变压器的平移。

[0021] 在本专利中,横梁主要包括两部分结构,即横柱314和间柱。其中横柱的数量为平行对齐设置的四根,在空间上按照两根在上两根对应在下方式正方形排列。在该正方形中,顶部两左右横柱之间、左侧两上下相邻横柱之间、右侧两上下相邻横柱之间均固定连接有若干按“w”形排列的间柱315,间柱的主要作用就是将相邻横柱固接在一起,因此整体上,横梁呈镂空的n形结构。由于间柱是呈W形的,也即构成W形的五根间柱的两端分别与两根横柱相连,因此在相邻两横柱之间构成了若干三角形结构。由三角形结构的稳定性可知,这样设计的横梁,不但利用其镂空结构降低了自身重量和成本,关键是大大加强了自身的结构强度和稳定性,也即提高了吊装的稳定性。在本专利中,正方形横梁下方两根横柱之间只在其两端固设有端柱316,端柱主要起定位n形结构下端的作用,使n形结构的下开口始终保持结构稳定、间距一致,这样,横移机构在横梁上就可以顺畅移动。

[0022] 在本专利中,横移机构主要包括四部分结构,即竖柱317、横轨318、块套319和横移架321。其中,竖柱固设在衡量顶部且向下延伸设置,也即设置在横梁n形结构顶部。竖柱的列数为两列,每列个数为若干,沿横梁长度方向依次排列。竖柱之间固设有W形竖间柱322,可以起到使两竖柱相互增强支撑强度的作用。横柱314通过斜柱323与竖柱中部对应固接在

一起,这样在竖柱、横柱直接就构成了一个大致的三角形结构,具有增强结构强度的作用。每列竖柱下端固设有一根横轨,横轨与横梁平行设置。横轨宽度比竖柱宽度要宽,因此竖柱和横轨的横截面呈倒T形设置,横轨相对竖柱在左右两侧分别延伸出一个边沿。块套横截面呈U形,口部向上设置。块套与横轨包套设置,也即横轨位于块套内腔中。块套口部两边沿安装有若干轨轮320,轨轮与横轨的两个边沿滚动配合,因此,块套不但可以沿横轨长度方向自由滑动,而且块套与横轨构成了相对固定的半包围结构关系,使块套只能沿横轨长度方向滑动。在本专利中,两块套通过横移架固定成一体结构,而且两块套通过横移架和下方的起吊机构固接在一起。这样,起到机构起吊变压器后,就可以在横移机构带动下沿横梁移动,也就实现了变压器的平移。

[0023] 在本专利中,起吊机构主要包括四部分结构,即:起吊电机324、起吊辊轮326、起吊蜗轮329和起吊蜗杆325。其中,起吊电机是起吊机构的动力机构,为起吊机构起吊变压器提供动力。起吊蜗轮和起吊蜗杆是传动机构,其主要作用是将起吊电机的输出动力传递给起吊辊轮,从而起到起吊或下放重物的作用。因为起吊辊轮和起吊蜗轮同轴固设在一起,而起吊蜗杆与起吊电机输出轴同轴固接在一起,因此起吊蜗杆和起吊蜗轮还有另一个作用就是锁紧起吊辊轮的作用,也即在起吊、下放或悬停变压器时,起吊辊轮只会跟随起吊电机的转向而转动,当电机失电时,起吊蜗杆会将起吊蜗轮锁紧,也即锁紧了起吊辊轮,使变压器保持不动。起吊辊轮上缠绕有起吊绳327,起吊绳末端固设有起吊钩328,起吊钩可以起到钩挂连接变压器的作用。在本专利中,起吊辊轮另一端同轴固设有起吊棘轮330,横移架上还铰接有与起吊棘轮相配合的起吊棘爪331,起吊棘轮和起吊棘爪主要起锁紧起吊辊轮防止起吊辊轮在变压器重力作用下反转的作用。横移架上还安装有使起吊棘爪压紧起吊棘轮的起吊弹簧332和驱动起吊棘爪脱离起吊棘轮的起吊电磁铁333,因此,当需要解锁起吊棘轮和起吊棘爪时,只需通过人机交互终端远程控制起吊电磁铁动作即可,非常方便。

[0024] 在本专利中,竖向按压机构主要包含四部分结构,即:顶筒1401、按压液压装置1407、按压油缸1402和按压头1403。其中,顶筒是安装其余各部分的载体,其主要作用是与转塔边侧固接并向液压油缸提供稳定的支撑力。按压液压装置在人机交互终端控制下向按压油缸输送液压油,驱动按压油缸动作,是按压机构的动力装置。按压油缸安装的顶筒内底面,按压油缸的数量为四个,按照正方形位置分部设置。四个按压油缸的输出端通过按压头连接在一起,按压头是对变压器进行按压的执行部件。上述设置的好处是,不但可以利用并排设置的四个按压油缸增大对变压器的按压力,而且按照正方形轨迹排列,可以增强按压油缸对按压头的职称稳定性。按压头包含三部分结构,即按压顶板1404、按压十字架1405和楔形台1406。其中,按压顶板呈圆形或正方形且与四个按压油缸输出端对应固接,这样在四个按压油缸动作时,按压顶板将统一四个力平稳移动,保证了按压变压器时动作的稳定性和一致性。按压十字架对应固设在按压顶板下方,且按压十字架的四个端部与四个按压油缸输出端对应设置。按压十字架不但可以起到增强按压顶板结构强度的加强筋作用,而且可以更直接地获得按压油缸的输出力。按压十字架的四个架杆底部固设有楔形台,楔形台呈下端尖上端宽的锥形,这样设置可以使按压力集中与变压器一条线,有助于快速形成挤压破坏力,提高了按压效率。

[0025] 在本专利中,检测装置主要包括七个部件,即:检测滑套1408、检测滑管1410、针管1411、监测仪1412、导丝1413、上口电机1419和下口电机1416。其中,检测滑套垂直固定在按

压顶板上,检测滑套通过按压顶板上的顶板孔1409贯通按压顶板上下两侧。检测滑套内滑动插装有检测滑管,检测滑管可以沿检测滑套上下滑动。露出检测滑套的检测滑管下端拧紧有向下延伸的针管,针管的主要作用是刺破变压器油因氧化产生的相对较硬的树脂状沉淀物外层。检测滑管上端安装有监测仪,监测仪新号检测端连接有盘卷成盘的导丝,导丝与检测滑管插装配合并延伸到针管内。在本专利中,检测滑套下段设有一个贯通内外的检测下口1415,与检测下口对应的检测滑管外壁上沿竖向设有外检测齿槽1414。与检测下口对应的按压顶板上安装有下口电机,下口电机的输出轴上安装有通过检测下口与外检测齿槽啮合的外检测蜗轮1417。这样,当控制下口电机正反转时,就可以通过外检测蜗轮驱动检测滑管上下移动,也就可以驱动针管向下穿刺变压器油外层,或者从变压器油中拔出,非常简单。在本专利中,检测滑套上段设有贯通内外的检测上口1418,与检测上口对应的导丝上沿竖向排列有内检测齿槽1420。检测滑管上部安装有与检测上口对应的上口电机,上口电机的输出轴上安装有通过检测上口与内检测齿槽啮合的内检测蜗轮1421。这样,当控制上口电机正反转时,就可以通过内检测蜗轮驱动导丝上下移动,也就可以驱动导丝向下插入变压器油中进行采样检测,监测仪将检测结果传送到人机交互终端显示,以便于操作人员做出判断和处理。

[0026] 在实际应用中,因为变压器的底部安装梁402都是两根平行设置的H型钢,因此在本专利中也设有两套或两组与之对应的固定装置。详细而言,每组固定装置主要包括四部分结构,即:底座轴403、底座块404、同组齿轮和底座电机。其中,在每组固定装置中,底座轴、底座块和同组齿轮的数量为两套,分别设置在变压器底部安装梁两侧。每组固定装置对应的底座上设有两列底座孔401,每列底座孔形成底座孔列,两列底座孔列平行设置且间距与变压器的底座安装梁等宽设置。这样设置主要是为了保证固定后固定装置与变压器的底座安装梁严密配合,从根本上避免了变压器受外力时的移动问题。底座内部设有底座内腔408,底座内腔与底座孔连通设置。底座孔和对应的底座内腔中通过轴承转动安装有底座轴,在底座内腔中的底座轴上固设有同组齿轮409,且同组固定装置中相邻同组齿轮相互啮合,这样同组固定装置中的所有底座轴就可以同步转动。在本专利中,底座内腔中只安装有一个底座电机410,底座电机的输出轴上安装有一个底座齿轮411,底座齿轮分别与两组固定装置中的一个相邻同组齿轮啮合。这样,底座电机就可以通过底座齿轮驱动两组固定装置中的所有底座轴同步转动。在本固定装置中,底座轴上端固设有延伸出底座孔的底座块,底座块包含三部分结构,即:底座导向块405、楔形缺口406和底座卡块407。其中,底座导向块向上延伸设置,其高度高于变压器的安装梁底部梁板。楔形缺口位于底座导向块右上角,在实际放置变压器时,同组楔形缺口都朝向底座安装梁设置。因为楔形缺口上宽下窄,因此底座安装梁两侧的楔形缺口就组合形成了一个上宽下窄的喇叭口空腔或滑槽,具有引导底座安装梁准确、快速滑入同组底座孔列之间底座的作用。为方便叙述,将此状态称为敞口状态。底座导向块上部固设有底座卡块,底座卡块向底座导向块左上方延伸设置,也即向远离楔形缺口的方向延伸设置。在敞口状态时,底座电机驱动各底座轴转动180度,此时楔形缺口远离底座安装梁而底座卡块朝向底座安装梁。为方便叙述,将此状态称为固定状态。在固定状态时,因为底座卡块旋转到了底座安装梁的底部梁板上方,与底座导向块和底座对底座安装梁实施了包围,所以底座卡块和底座对底座安装梁实现了上下定位,而底座安装梁两侧的底座导向块又对底座安装梁进行了左右定位,这样底座安装梁就被可靠地固定在了

底座上。底座上安装有与固定状态时底部安装梁按压配合的底座开关412,因此,在固定状态时底座开关将被触发,并通过设置在固定塔上的底座提示装置提示操作人员,保证了固定的可靠性和准确性。

[0027] 在本专利中,升降机构主要七部分机构,即:升降滑轨501、升降滑架502、升降滑槽503、升降滑杆504、内螺纹升降管505、升降螺杆506和升降电机507。其中,升降滑轨固设在转塔外壁上,升降滑架与两口上下切割机构外壳固设或与三口上下切割机构外壳固接在一起。升降滑架滑动卡装在升降滑轨上,升降滑架只能沿升降滑轨上下滑动,也即两口上下切割机构外壳固设或与三口上下切割机构外壳只能沿升降滑轨上下滑动。升降滑槽设置在两升降滑轨之间的转塔侧壁上,升降滑槽贯通转塔内外且沿转塔轴向延伸设置。所述升降滑杆横向插装在升降滑槽内,并能沿升降滑槽上下滑动。升降滑杆外端与两升降滑架直接或间接固设在一起,升降滑杆内端与内螺纹升降管垂直固设在一起。因此,升降滑杆起到了动力传递的作用,也即使升降滑架与内螺纹升降管同步升降。所述升降螺杆为一根竖直设置在转筒内腔中的外螺纹杆,其上端通过升降套和上轴承转动安装在转塔顶部,其下端通过下轴承转动安装在转塔底部。因为升降螺杆与内螺纹升降管螺接配合,因此,当升降螺杆转动时,将通过内螺纹升降管驱动升降滑杆升降,也即驱动两口上下切割机构或与三口上下切割机构升降。转塔内安装有与升降螺杆传动配合的升降电机,升降螺杆的转动动力由升降电机提供。在本专利中,升降滑轨上下两端固设有与升降滑架限位配合的升降上限位块508和升降下限位块509,可以起到对两口上下切割机构或与三口上下切割机构升降限位的作用,保证了工作可靠性。

[0028] 在本专利中,两口上下切割机构主要包括四部分结构,即:两口壳体601、两口支架602、两口锯片604和两口电机610。其中,两口壳体与升降机构输出端固接在一起,为口部向下设置的筒状结构。两口支架固设在两口壳体内腔中下部,两口支架的作用是其下部和上部分别为两口锯片和两口电机提供安装支撑。两口支架下部左右两端和相邻两口壳体之间分别转动安装有一根两口转轴603,所述两口锯片即固定安装在两口转轴上。所述两口电机安装在两口支架上部也即两口支架内部和相邻两口壳体之间,两口电机输出轴上安装有两口输出轮611。两口壳体内腔中转动安装有两口横轴606,两口横轴上固设有与两口输出轮啮合的两口传动轮609,这样两口电机得电时就可以驱动两口横轴高速旋转。两口横轴上固设有两口驱动轮607,两口转轴上固设有与两口驱动轮对应的两口转轮605,两口转轮和两口驱动轮上套装有两口传动带608,这样,两口横轴和两口转轴就实现了传动连接,也即两口电机可以驱动两口锯片高速旋转。

[0029] 在本专利中,三口上下切割机构主要包括四部分结构,即:三口壳体1201、三口支架1202、传动组、三口中锯片1212和三口电机1210。其中,三口壳体与升降机构输出端固接在一起,为口部向下设置的筒状结构。三口支架固设在三口壳体内腔中下部,三口支架的作用是其下部和上部分别为传动组和三口电机提供安装支撑。三口支架下部和相邻三口壳体之间转动安装有一根三口转轴1203,所述传动组即固定安装在三口支架左右两端和相邻三口壳体之间的三口转轴末段上。所述传动组包括同轴固设的三口边锯片1204和三口边转轮1205,两者同步转动。三口支架之间的三口转轴上固设有一个三口中锯片,三口中锯片和两个三口边锯片的位置与变压器三相铁芯位置相对应,这样可以保证切割时能准确切断变压器铁芯及线圈。所述三口电机安装在三口支架上部也即三口支架内部和相邻三口壳体之

间,三口电机输出轴上安装有三口输出轮1211。三口壳体内腔中转动安装有三口横轴1206,三口横轴上固设有与三口输出轮啮合的三口传动轮1209,这样三口电机得电时就可以驱动三口横轴高速旋转。三口横轴上固设有三口驱动轮1207,三口边转轮和三口驱动轮上套装有三口传动带1208,这样,三口横轴和三口转轴就实现了传动连接,也即三口电机可以驱动三口边锯片和三口中锯片高速旋转。

[0030] 在本专利中,所述横向挤压机构主要包括六部分结构,即:横向滑筒1101、横向中筒1102、横向内筒1104、滑筒液压顶杆1106、中筒液压顶杆1107和内筒液压顶杆1108。其中,横向滑筒固定安装在固定塔下部内腔中,横向滑筒口部横向朝向变压器设置。因为横向中筒横向滑动插装在横向滑筒中,横向内筒横向滑动插装在横向中筒中,因此,三个滑筒是横向滑动插装关系或者横向套装伸缩关系,只要受到外力作用,三个滑筒便进行横向伸缩移动。在本专利中,横向中筒内端固设有竖直设置的中筒端板1103,横向内筒内端固设有竖直设置的内筒端板1105。还包括分别横向同轴固定在横向滑筒内底面、中筒端板内底面和内筒端板内底面的滑筒液压顶杆、中筒液压顶杆和内筒液压顶杆,固定塔下部内腔中安装与滑筒液压顶杆、中筒液压顶杆和内筒液压顶杆连通的横向液压机构1116。其中,滑筒液压顶杆末端与中筒端板临近面也即外底面固定连接,中筒液压顶杆末端与内筒端板临近面也即外底面对应固接,这样,三个滑筒和三个液压顶杆就构成了一个联动的横向施力装置。当三个液压顶杆同步扩展时,将在横向中筒和横向内筒向外滑动的辅助作用下向外施加挤压力,从而达到对变压器外壳横向挤压变形的破坏目的。在此过程中,三个滑筒的滑动作用将起到侧向支撑作用,也即使三个液压顶杆平稳横向施力。三个液压顶杆向外平移距离越大,对变压器破坏力越大,变压器越不容易修复,也更加需要三个滑筒的侧向支撑力。在本专利中,内筒液压顶杆输出端固设有十字架1109,可以起到增大对变压器破坏面积的作用。十字架中心垂直固设有向变压器延伸的圆锥柱1110,圆锥柱主要起优先接触并刺入变压器壳体,从而起到定位十字架、防止因为横向挤压距离过长而导致的偏向问题。在本专利中,内筒端板上固接有横向拉绳1111,中筒端板上设有容纳横向拉绳的中筒绳孔1112,固定塔内安装有横向复位电机1113,横向复位电机输出轴上固设有与横向拉绳末段缠绕在一起的横向复位轮1114,因此,复位电机得电时就可以对三个液压顶杆施加往回拉的力。滑筒液压顶杆、中筒液压顶杆和内筒液压顶杆上分别安装有一个横向复位电磁阀1115。横向复位电磁阀得电时,三个液压顶杆内液压油回流通路切换,三个液压顶杆复位。在需要快速复位时,需要启动横向复位电磁阀并启动复位电机反转,即可带动三个液压顶杆快速回缩,也即快速复位。

[0031] 在本专利中,所述平移机构主要包括六部分结构,即:平移滑筒801、平移中筒802、平移内筒804、平移螺柱806、平移螺套807和平移电机811。其中,平移滑筒固定安装在固定塔上部内腔中,平移滑筒口部水平朝向变压器设置。因为平移中筒只能横向滑动插装在平移滑筒中,平移内筒只能横向滑动插装在平移中筒中,因此,三个滑筒是横向滑动插装关系或者横向套装伸缩关系,只要受到外力作用,三个滑筒便进行横向伸缩移动。在本专利中,平移中筒和平移内筒底部分别设有内外贯通的中筒槽803和内筒槽805,这样设置主要是为了方便安装在平移内筒中的水平切割机构安装和平移。平移内筒外端固设有一根平移螺柱,平移螺柱向平移滑筒横向延伸设置。固定塔上固装有一个平移板808,平移板中部通过平移端轴承同轴转动安装有一根平移螺套,平移螺套与平移螺柱螺接配合。这样,只要平移

螺套转动,便可以通过平移螺柱驱动平移内筒和平移中筒伸缩。固定塔上部内腔中固设有一个竖直设置的平移竖杆809,平移竖杆端部通过平移内轴承与平移螺套中部转动连接,这样就起到了对平移螺套相对定位的支撑作用,保证了平移螺套和平移螺杆转动配合的可靠性和稳定性。固定塔上部内腔中还固装有平移电机811,平移电机的输出轴上固装有平移驱动轮812,而平移螺套内段上固设有与平移驱动轮啮合的平移齿轮810,这样,平移电机得电时,就可以驱动平移螺杆转动,也即驱动平移内筒和平移中筒伸缩。

[0032] 在本专利中,水平切割机构主要包括四部分结构,即:水平壳体901、水平支架902、水平锯片904和水平电机910。其中,水平壳体与平移内筒固接在一起,为口部向下设置的筒状结构。水平支架固设在水平壳体内腔中下部,水平支架的作用是其下部和上部分别为水平锯片和水平电机提供安装支撑。水平支架下部左右两端和相邻水平壳体之间分别转动安装有一根水平转轴903,所述水平锯片即固定安装在水平转轴上。所述水平电机安装在水平支架上部也即水平支架内部和相邻水平壳体之间,水平电机输出轴上安装有水平输出轮911。水平壳体内腔中转动安装有水平横轴906,水平横轴上固设有与水平输出轮啮合的水平传动轮909,这样水平电机得电时就可以驱动水平横轴高速旋转。水平横轴上固设有水平驱动轮907,水平转轴上固设有与水平驱动轮对应的水平转轮905,水平转轮和水平驱动轮上套装有水平传动带908,这样,水平横轴和水平转轴就实现了传动连接,也即水平电机可以驱动水平锯片高速旋转。

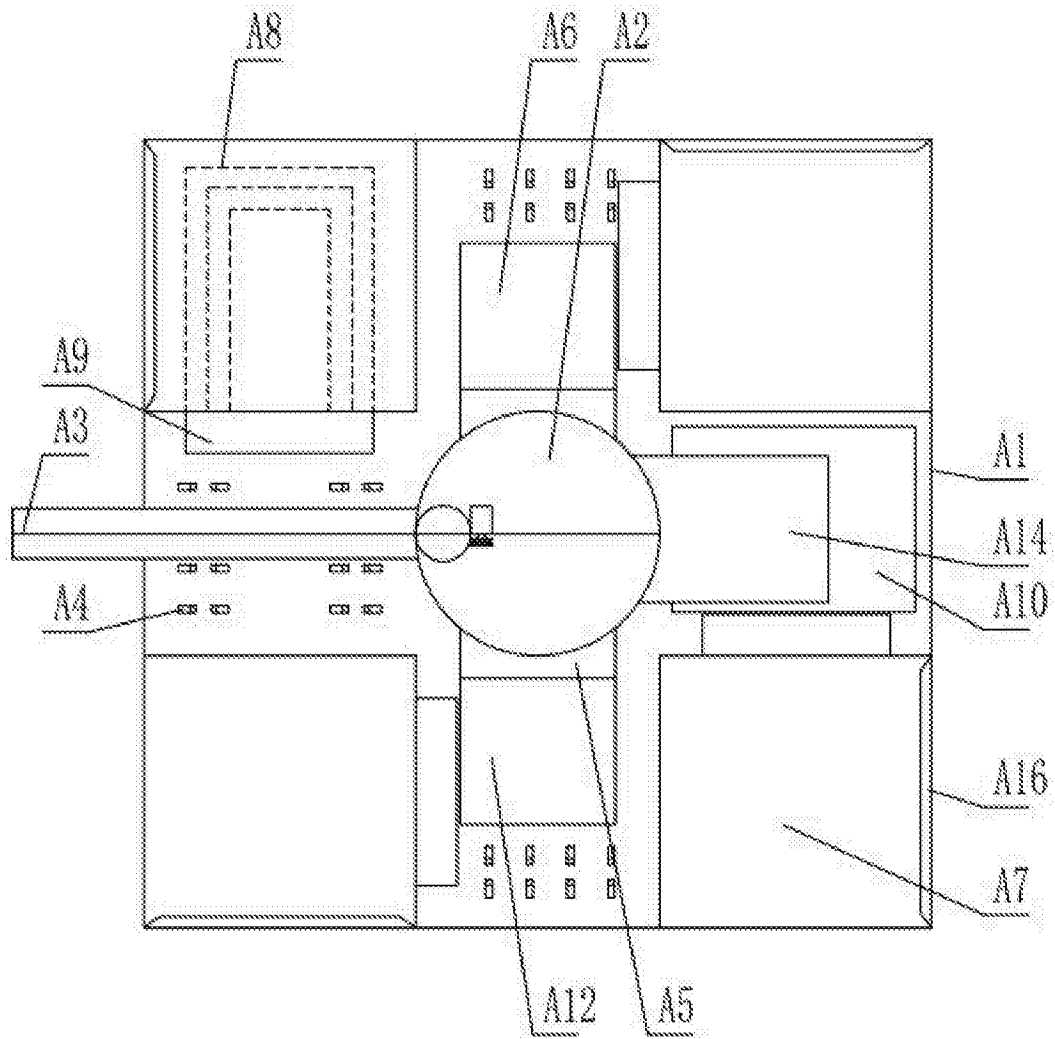


图1

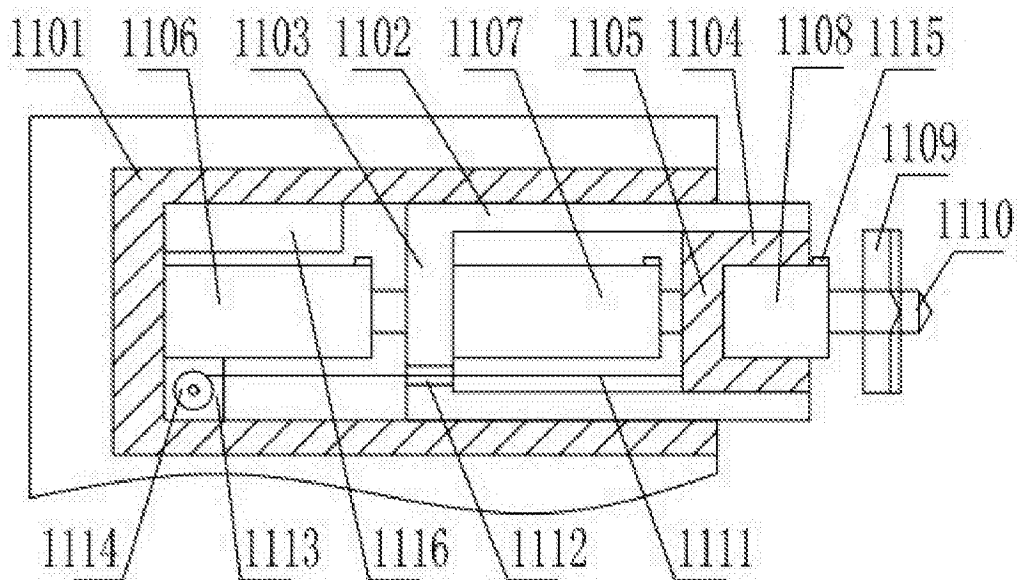


图2

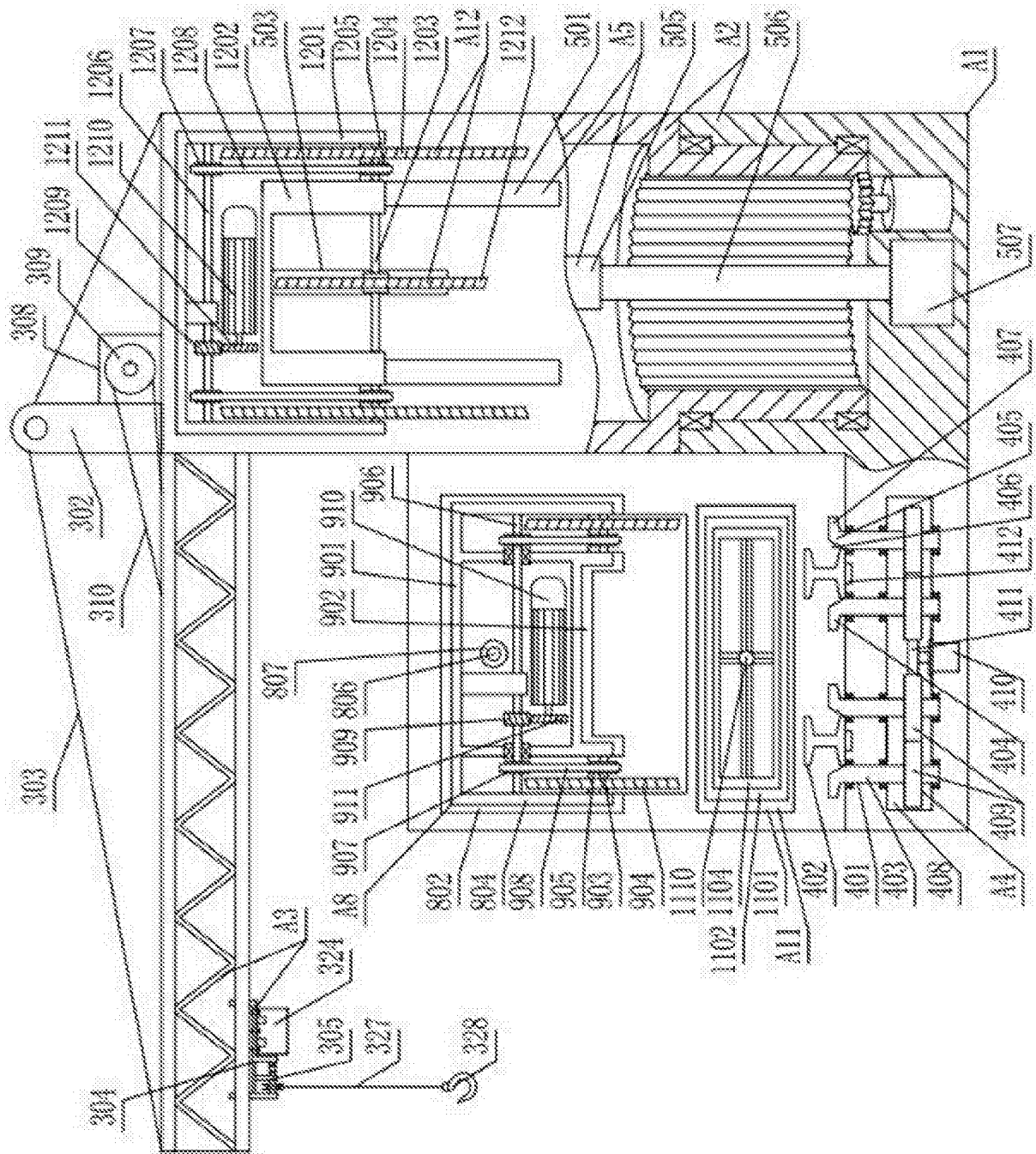


图3

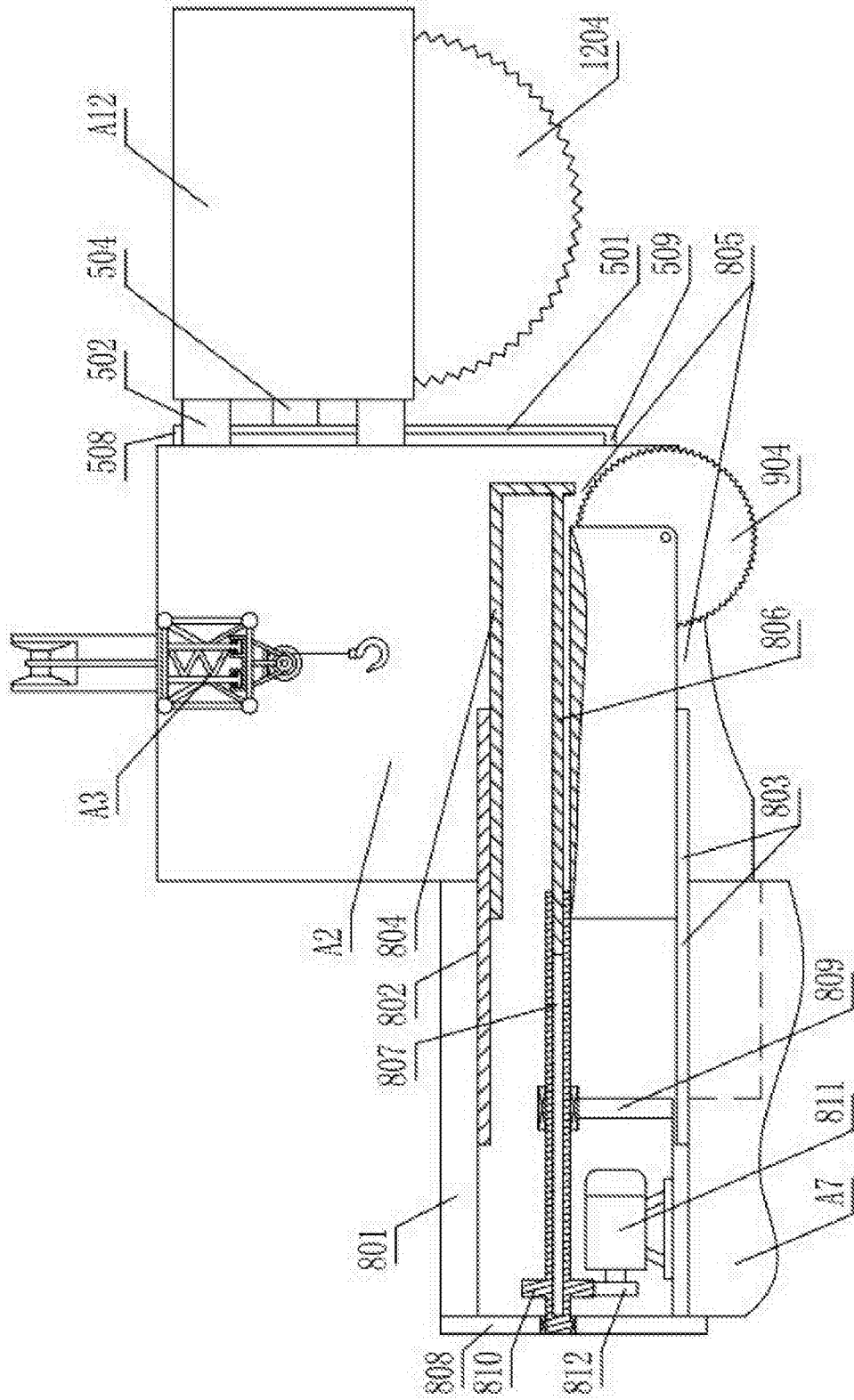


图4

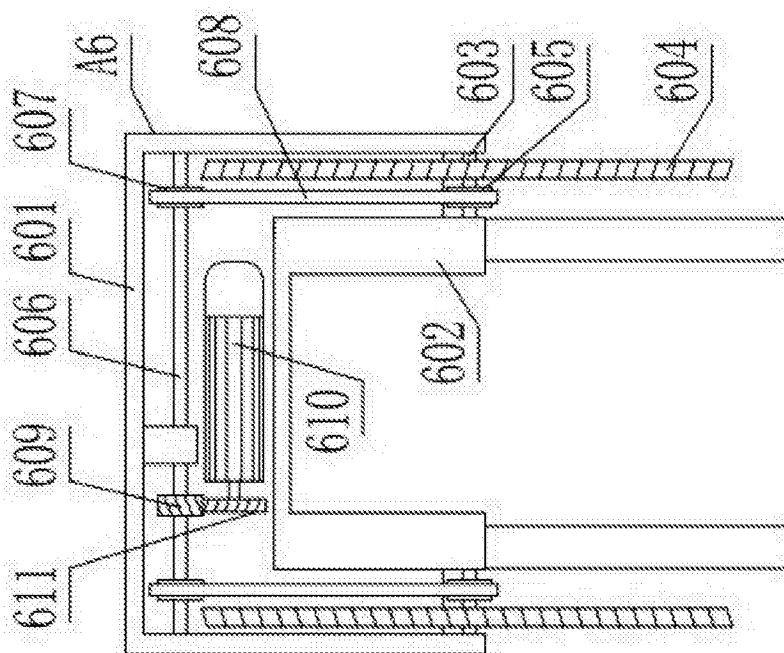


图7

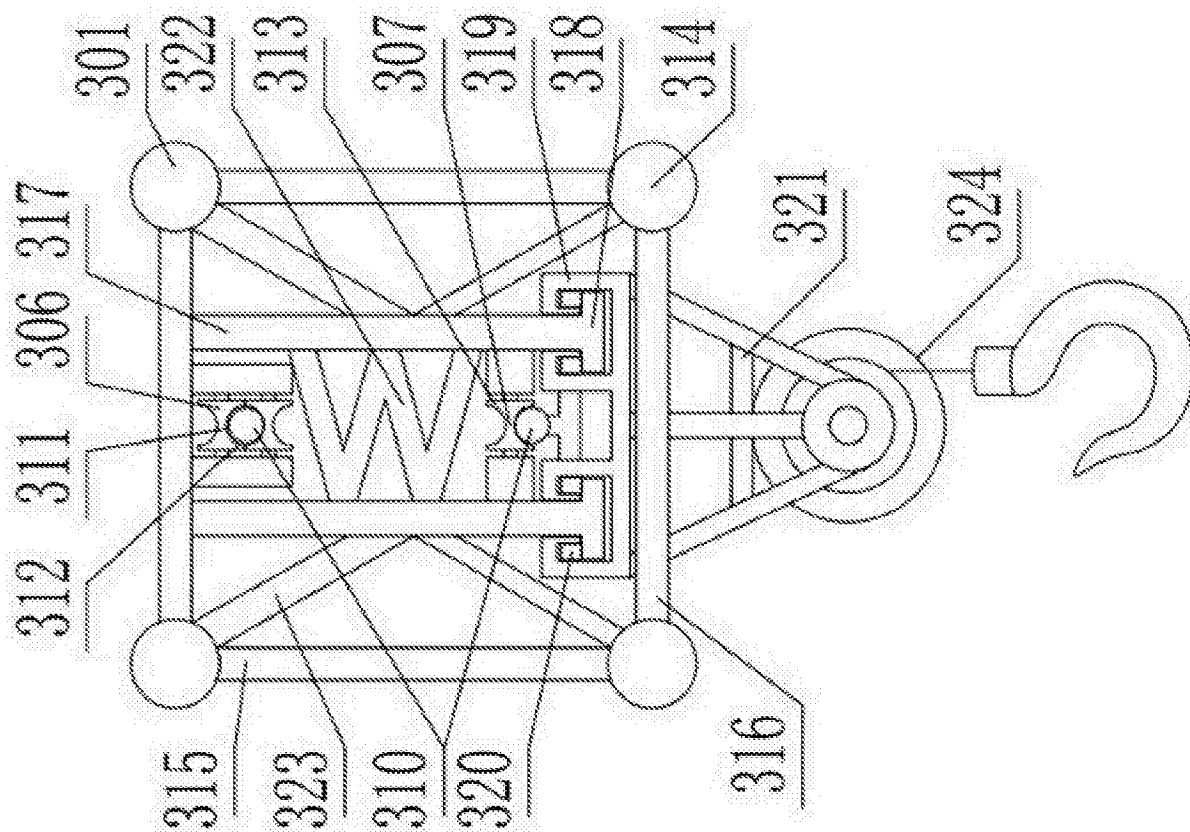


图8

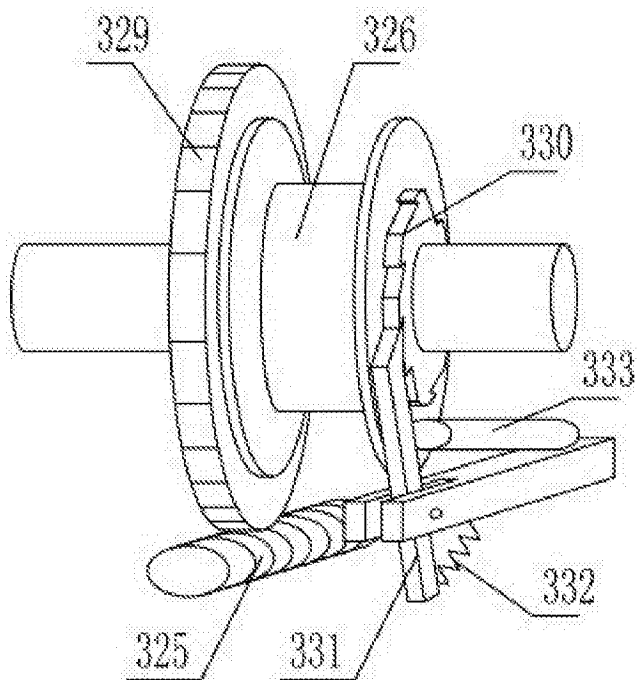


图9

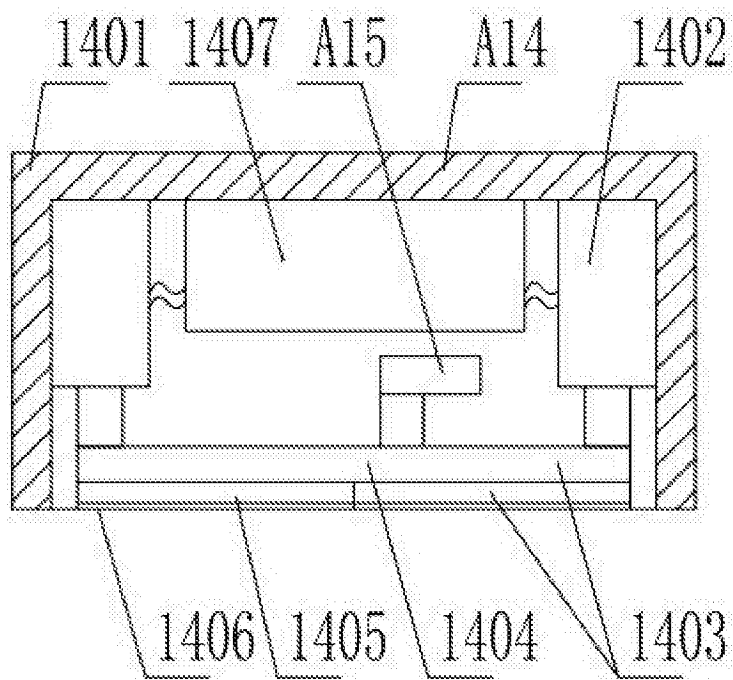


图10

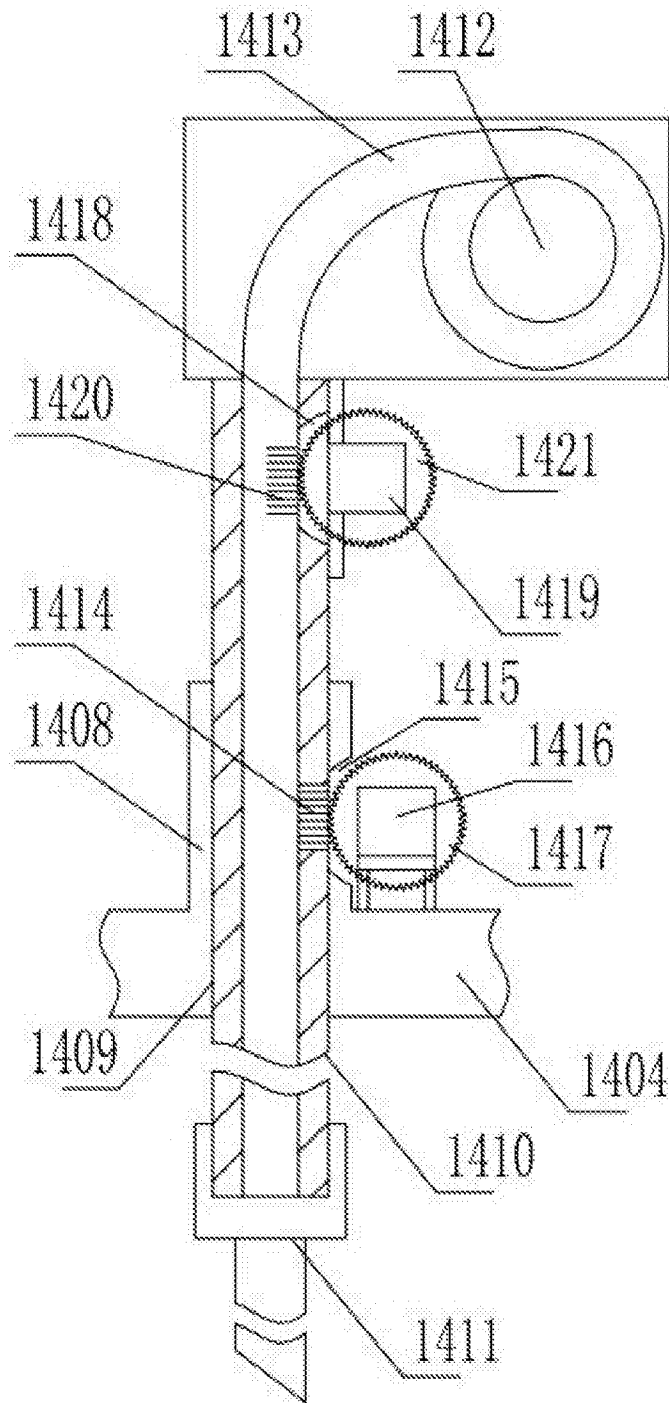


图11