

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710059188.7

*B23K 1/002 (2006.01)*  
*B23K 3/08 (2006.01)*  
*B23K 37/053 (2006.01)*  
*B23K 37/047 (2006.01)*  
*B23K 35/16 (2006.01)*  
*B23K 101/36 (2006.01)*

[43] 公开日 2008年3月5日

[11] 公开号 CN 101134259A

[22] 申请日 2007.8.22

[21] 申请号 200710059188.7

[71] 申请人 天津市天发重型水电设备制造有限公司

地址 300400 天津市北辰区高峰路天重道口

[72] 发明人 李卫红 张俊新 单庆臣 元哲广

[74] 专利代理机构 天津市鼎和专利商标代理有限公司

代理人 崔继民

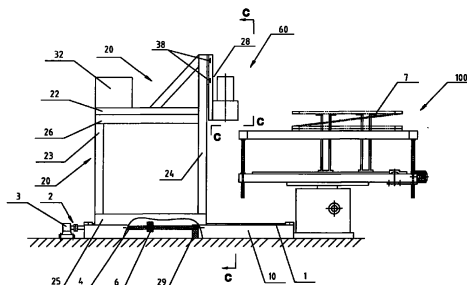
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 5 页

## [54] 发明名称

用高频钎焊机焊接电机转子铜排线圈的焊接方法

## [57] 摘要

本发明公开一种用高频钎焊机焊接电机转子铜排线圈的焊接方法，所述焊接方法按如下步骤进行：1) 将被焊工件放在感应器上压紧；2) 加热焊口、人工补焊、校正整形；3) 铜排自动旋转，焊接铜排另一侧焊口；4) 铜排自动旋转，回到初始焊接位置；5) 结束。本发明的有益效果是：本发明是在高频钎焊机焊接电机转子铜排线圈，克服了手工焊接铜排线圈的缺陷，自动化程度高，焊接效率高；经本发明整形机构对焊口的整形处理后，焊口质量好；本发明可采用双工位，焊接效率高，提高材料利用率到 99 - 100%。能改善了焊接生产环境、减轻了工人劳动强度。对焊接后的铜排线圈具有几何形状好、提高材料利用率到 99 - 100%，改善线圈生产环境、减轻劳动强度。



1. 一种用高频钎焊机焊接电机转子铜排线圈的焊接方法,其特征在于,所述焊接方法按如下的步骤进行:

1). 将被焊工件放在感应器上压紧: 将被焊接的两个铜排(7)平放在高频钎焊机的感应圈(31)上,铜排(7)的其余部位支撑并压紧在工作台及夹具(100)上,两个铜排(7)焊口之间放置焊片;用铜压块(34)压在被焊接的两个铜排(7)上,高频钎焊机上的工件压紧机构(40)中的压头(35)压在铜压块(34)上;

2). 加热焊口、人工补焊、校正整形: 对高频钎焊机的高频感应电源(32)通电,使感应圈(31)感应加热两个铜排(7)的焊口和焊片,当焊片达到融化状态时,人工用焊丝进行填充后切断感应圈(31)电源,待焊片凝固后再打开工件压紧机构(40),感应圈(31)随移动机架(22)后退离开铜排(7),移动高频钎焊机的液压整形机构,使该液压整形机构的整型头(63)对焊接部位校正整形;

3). 铜排自动旋转,焊接铜排(7)另一侧焊口: 完成铜排(7)一侧焊接后,驱动高频钎焊机的主机架(20)沿导轨(1)自动退位,工作台及夹具(100)携带铜排(7)顺时针旋转180度,再驱动高频钎焊机的主机架(20)沿导轨(1)自动复位,使铜排(7)另一侧焊口平放在高频钎焊机的感应圈(31)上进行焊接,焊接步骤按照上述步骤1)、2)进行;

4). 铜排自动旋转,回到初始焊接位置: 对铜排(7)另一侧焊口焊接完成后,高频钎焊机的主机架(20)沿导轨(1)自动退位,工作台及夹具(100)携带铜排(7)逆时针旋转180度,回到初始焊接位置;

5). 结束。

2. 根据权利要求1中所述用高频钎焊机焊接电机转子铜排线圈的焊接方法,其特征在于,所述焊片是钎料箔。

## 用高频钎焊机焊接电机转子铜排线圈的焊接方法

### 技术领域

本发明属于焊接方法,特别涉及的是用高频钎焊机焊接电机转子铜排线圈的焊接方法。

### 背景技术

目前,在发电设备中,转子线圈是非常关键的部件之一,在设备运转中起着十分重要的作用。大型的发电设备转子线圈采用紫铜牌焊接加工制成。紫铜牌线圈质量的优劣直接影响着发电设备的性能,而紫铜牌线圈质量在很大程度上又取决于焊接质量。

国内现有技术紫铜排线圈加工采用机械方法绕制,即,转子线圈经扁绕机将铜排绕制成螺旋形,在扁绕机上设置专用的扁绕磨具在扁绕机上自动从下到上按逆时针方向连续进行机械操作。铜排在绕线过程中,铜排外沿受拉变薄,内沿受压变厚,如绕制后的线圈铜排内沿尺寸超过导线最大厚度的公差尺寸,需进行修复。

经过上述扁绕机绕制后的线圈,工艺落后,导电性能差,铜排表面有凹凸不平的现象,拐角处容易出现有裂痕,焊口也有缺陷。在国际上,拥有先进设备的国家早已采用感应钎焊自动化专用设备焊接加工,但国外的紫铜排线圈感应钎焊自动化专用设备造价昂贵,国内企业很难承受。

### 发明内容

目前,本发明的目的在于克服上述技术的不足,提供一种在申请人自己研制出专用焊接电机转子铜排线圈的高频钎焊机上对由铜排组成的线圈的四角逐个进行对接钎焊,保证焊接线圈具有良好的导电性能,焊后采用液压整形机构进行调平处理,操作简单、焊接质量能得到保障,自动化程度高的一种用高频钎焊机焊接电机转子铜排线圈的焊接方法。

解决上述技术问题的技术方案是:

一种用高频钎焊机焊接电机转子铜排线圈的焊接方法,所述焊接方法按如下的步骤进行:

1). 将被焊工件放在感应器上压紧:将被焊接的两个铜排平放在高频钎焊机的感应圈上,铜排的其余部位支撑并压紧在工作台及夹具上,两个

铜排焊口之间放置焊片；用铜压块压在被焊接的两个铜排上，高频钎焊机上的工件压紧机构中的压头压在铜压块上；

2) . 加热焊口、人工补焊、校正整形：对高频钎焊机的高频感应电源通电，使感应圈感应加热两个铜排的焊口和焊片，当焊片达到融化状态时，人工用焊丝进行填充后切断感应圈电源，待焊片凝固后再打开工件压紧机构，感应圈随移动机架后退离开铜排，移动高频钎焊机的液压整形机构，使该液压整形机构的整型头对焊接部位校正整形；

3) . 铜排自动旋转，焊接铜排另一侧焊口：完成铜排一侧焊接后，驱动高频钎焊机的主机架沿导轨自动退位，工作台及夹具携带铜排顺时针旋转 180 度，再驱动高频钎焊机的主机架沿导轨自动复位，使铜排另一侧焊口平放在高频钎焊机的感应圈上进行焊接，焊接步骤按照上述步骤 1)、2) 进行；

4) . 铜排自动旋转，回到初始焊接位置：对铜排另一侧焊口焊接完成后，高频钎焊机的主机架沿导轨自动退位，工作台及夹具携带铜排（7）逆时针旋转 180 度，回到初始焊接位置；

5) . 结束。

本发明的有益效果是：本发明焊接方法是在高频钎焊机焊接电机转子铜排线圈，本发明克服了手工焊接铜排线圈的缺陷，自动化程度高，焊接效率高；经本发明整形机构对焊口的整形处理后，焊口质量好；本发明可采用双工位，焊接效率高，提高材料利用率到 99-100%。能改善了焊接生产环境、减轻了工人劳动强度。对焊接后的铜排线圈具有如下优点：

- 1.几何形状好、提高线圈公差等级。
- 2.能扩大设计尺寸范围。
- 3.减少转子轴向尺寸，降低机组成本。
- 4.提高产品外观质量。
- 5.可生产 8x65 以上截面的大型电机磁极线圈。
- 6.节省电能 30-40%。
- 7.提高材料利用率到 99-100%
- 8.减少了退火、冷压、绝缘下料、极身热压、清理等工序。
- 9.改善了线圈生产环境、减轻了工人劳动强度。

## 附图说明

- 图 1 是本发明主视图；  
 图 2 是图 1 中主机架向工作台及夹具移动后工作状态示意图；  
 图 3 是图 1 中 C-C 剖视显示主机架的右视图；  
 图 4 是图 3 中 A—A 剖视图；  
 图 5 是图 3 中 B-B 剖视图；  
 图 6 是图 3 中感应钎焊机构 30 的局部剖开放大图；  
 图 7 是图 1 中工作台及夹具示意图；  
 图 8 是图 7 的俯视图；  
 图 9 是图 7 中 D—D 方向升降机构传动部分连接结构示意图；  
 图 10 是铜排焊接示意图。

### 《附图中序号的说明》

- 1: 导轨    2: 驱动机构    3: 电机    4: 丝杠    6: 螺母  
 7: 工件    10: 底座    20: 主机架    21: 上横梁    22: 移动机架  
 23: 后支架    24: 前支架    25: 底板    26: 滑道  
 27: 轨道    28: 油缸托板    29: 支撑架    30: 感应钎焊机构  
 31: 感应圈    32: 高频感应电源    33: 压头体    34: 压块    35: 压头  
 36: 手柄    37: 托板    38: 槽    40: 工件压紧机构  
 41: 连接销钉    42: 铰轴    43: 转动连杆    44: 摆动连杆  
 45: 铰轴    46: 销轴    60: 液压整形机构    61: 油缸  
 62: U 型整形块    63: 整型头    70 工作台    71: 减速机构  
 72: 输入轴    73: 输出轴    74: 旋转台    80: 夹具  
 81-1、81-2、81-3、81-4: 连接轴    82: 螺旋杆    83: 电机  
 84: 伞齿轮转向总箱    84-1、84-2: 伞齿轮转向分箱  
 85a: 固定工作台面    85b: 活动工作台面    86: 蜗轮  
 87: 伞齿轮减速机    88: 连接板    89: 夹具固定板  
 91: 升降机构    92: 输出轴    93: 夹具支架  
 100: 工作台及夹具

### 具体实施方式

下面结合附图对本发明的实施例进一步详述。

本发明提供一种用高频钎焊机焊接电机转子铜排线圈的焊接方法，本发明是在高频钎焊机上完成电机转子铜排线圈的焊接，因此有必要对该高频钎焊机的结构进行说明：

如图 1 至图 6 所示，焊接电机转子铜排线圈的高频钎焊机包括：具有双导轨 1 的底座 10、主机架 20、移动机架 22、感应钎焊机构 30、工作台及夹具 100。

所述主机架 20 底部设置有使其沿导轨 1 移动的驱动机构 2，该驱动机构 2 由与电机 3 连接的丝杠 4 和位于主机架 20 底部配装在丝杠 4 上的螺母 6 组成，在主机架 20 的上部设置有与导轨 1 平行的滑道 26。所述电机 3 设置在底座 10 另一侧的中部，电机 3 的输出轴连接丝杠 4，该丝杠 4 被支撑在底座 10 中间的支撑架 29 上，螺母 6 固定在主机架 20 底部的底板 25（后面有说明）内。

所述移动机架 22 被滑动的支撑在滑道 26 上，在移动机架 22 临近工作台及夹具 100 的一侧设置有感应钎焊机构 30。

所述工作台及夹具 100 固定在底座 10 一侧的双导轨 1 之间，该工作台及夹具 100 包括支撑工件 7 的工作台 70 和夹紧工件 7 的夹具 80。

所述主机架 20 是由如下框架相互连接构成，该框架包括：底板 25、两个前支架 24、两个后支架 23、上横梁 21、两个滑道 26。所述底板 25 位于主机架 20 底部，底板 25 左右两侧滑动的支撑在双导轨 1 上，螺母 6 设置在该底板 25 内中部。所述后支架 23 和高于后支架 23 的前支架 24 竖立固定在底板 25 前后两侧，上横梁 21 连接在两个前支架 24 上部之间。所述两个滑道 26 的位置对称连接在前支架 24 和后支架 23 之间，两个滑道 26 上面分别设置有支撑移动机架 22 两侧实现滑动配合的轨道 27。

在所述主机架 20 上还装有对工件 7 整形的液压整形机构 60，所述液压整形机构 60 包括：油缸 61、U 型整形块 62、整型头 63、油缸托板 28；所述油缸托板 28 一侧设置有挂在上横梁 21 滑道上并能沿该滑道滑动的槽 38，本实施例中的横梁 21 的滑道和油缸托板 28 一侧的槽为燕尾型的凸起和与其相配合的槽 38。油缸托板 28 另一侧固定 U 型整形块 62，油缸 61 设置在 U 型整形块 62 上面；所述整型头 63 设置在油缸 61 的活塞端部，该整型头 63 穿过 U 型整形块 62 进入其 U 型槽内。液压整形机构 60 工作时，现将感

应钎焊机构 30 用手推动处于后退让位状态，再用手推动液压整形机构 60 使其移动到工件焊口的位置，启动液压系统（图未示）工作进行整形。

所述感应钎焊机构 30 包括：高频感应电源 32、感应圈 31、工件压紧机构 40、压在工件 7 上面的压块 34。所述高频感应电源 32 设置在远离工作台及夹具 100 一侧的移动机架 22 上，在邻近工作台及夹具 100 一侧的移动机架 22 上固定设置有托板 37，与工件 7 接触的感应圈 31 设置在该托板 37 上；所述工件压紧机构 40 压在压块 34 上。上述托板 37 是由两个 L 型弯板构成，两个感应器 31 及工件压紧机构 40 都固定在托板 37 上。感应钎焊机构 30 中高频感应电源 32 与感应圈 31 之间通过电缆连接，当感应钎焊机构 30 完成工件 7 的焊接后，用手推动其后退让位，便于液压整形机构 60 工作。

本发明实施例的液压整形机构 60 和感应钎焊机构 30 分别设置为两个，其结构相同，位置对称，通称为双工位感应加热，本发明结构能提高加工效率。

所述工件压紧机构 40 包括：压头 35、固定在托板 37 上的压头体 33、由手柄 36 驱动的曲柄连杆机构。

所述压头体 33 内部具有容纳所述曲柄连杆机构活动空间和使压头 35 上下移动筒状柱体。具体说，所述压头体 33 是由对称的两半体通过连接销钉 41 连接组成，压头体 33 上部内侧形成有空间，在该空间内设置有曲柄连杆机构；在压头体 33 下部组成一个筒状柱体，在该筒状柱体内装有上下移动的压头 35。

所述压头 35 一端压在压块 34 上，其另一端插入压头体 33 筒状柱体内与曲柄连杆机构连接；所述曲柄连杆机构是：手柄 36 一端凸出压头体 33 外部，手柄 36 另一端与固定在压头体 33 内部的铰轴 42 铰接，在压头体 33 内部的手柄 36 上还固定有销轴 46，该销轴 46 一端凸出穿过摆动连杆 44 上的长孔后与转动连杆 43 一端铰接，转动连杆 43 另一端与位于压头体 33 的筒状柱体内的压头 35 另一端铰接，所述摆动连杆 44 另一端与固定在压头体 33 内部的铰轴 45 铰接。

所述工作台 70 具有旋转结构，该旋转结构包括：减速机构 71 和旋转台 74，该减速机构 71 的输入轴 72 接电机，其输出轴 73 连接旋转台 74；

所述夹具 80 是能夹紧工件的压板，该压板被支撑在旋转台 74 上。

所述工作台 70 还包括有固定工作台面 85a 和活动工作台面 85b；所述固定工作台面 85a 固定在旋转台 74 上，在固定工作台面 85a 上设置有驱动活动工作台面 85b 上下移动的升降机构 91，该升降机构 91 包括：电机 83、伞齿轮减速机 87、伞齿轮转向总箱 84 和 2 个伞齿轮转向分箱 84-1、84-2、连接轴 81-1、81-2、81-3、81-4；所述电机 83 连接伞齿轮减速机 87，伞齿轮减速机 87 连接伞齿轮转向总箱 84，伞齿轮转向总箱 84-1 两侧的两个输出轴 92 分别连接 2 个伞齿轮转向分箱 84-1、84-2，从所述 2 个伞齿轮转向分箱 84-1、84-2 的两侧各自输出 2 根连接轴 81-1、81-2、81-3、81-4，所述连接轴 81-1、81-2、81-3、81-4 分别连接设置在固定工作台面 85a 四个边角处的蜗轮 86，该蜗轮 86 分别与安装在活动工作台面 85b 四个边角处的螺旋杆 82 啮合，即该螺旋杆 82 上端通过螺纹固定在活动工作台面 85b 四个边角处的螺孔中，该螺旋杆 82 的下端穿过固定工作台面 85a 的通孔，这样，活动工作台面 85b 能在固定工作台面 85a 上完成升降运动。

所述夹具 80 是由连接板 88 和夹具支架 93 组成，该连接板 88 固定在固定工作台面 85a 上，该夹具支架 93 的下部固定在连接板 88 上，该夹具支架 93 的上部穿过活动工作台面 85b 其顶面支撑并夹紧工件 7。

上述工件 7 是用于组装发电机组转子的铜排。

下面结合附图 10 对用高频钎焊机焊接电机转子铜排线圈的焊接方法进行说明：本发明所述焊接方法按如下的步骤进行：

1) .将被焊铜排放在感应器上压紧：将被焊接的两个铜排 7 平放在高频钎焊机的感应圈 31 上，铜排 7 的其余部位支撑并压紧在工作台及夹具 100 上，两个铜排 7 焊口之间放置焊片；用铜压块 34 压在被焊接的两个铜排 7 上，高频钎焊机上的工件压紧机构 40 中的压头 35 压在铜压块 34 上。为更好使铜排 7 定位，人工可用力推动工件压紧机构 40 中的手柄 36 压牢铜压块 34，使被焊接的两个铜排 7 与感应圈 31 接触更牢。

2) . 加热焊口、人工补焊、校正整形：对高频钎焊机的高频感应电源 32 通电，使感应圈 31 感应加热两个铜排 7 的焊口和焊片，当焊片达到融化状态时，人工用焊丝进行填充后切断感应圈 31 电源，待焊片凝固后再打开工件压紧机构 40，感应圈 31 随移动机架 22 后退离开铜排 7，移动高频钎



焊机的液压整形机构,使该液压整形机构的整型头 63 对焊接部位校正整形;

3). 铜排自动旋转,焊接铜排 7 另一侧焊口:完成铜排 7 一侧焊接后,驱动高频钎焊机的主机架 20 沿导轨(1)自动退位,工作台及夹具 100 携带铜排 7 顺时针旋转 180 度,再驱动高频钎焊机的主机架 20 沿导轨 1 自动复位,使铜排 7 另一侧焊口平放在高频钎焊机的感应圈 31 上进行焊接,焊接步骤按照上述步骤 1)、2) 进行;

4). 铜排自动旋转,回到初始焊接位置:对铜排 7 另一侧焊口焊接完成后,高频钎焊机的主机架 20 沿导轨 1 自动退位,工作台及夹具 100 携带铜排 7 逆时针旋转 180 度,回到初始焊接位置;

5). 结束。

所述焊片是钎料箔。

图 10 中 e 表示铜排 7 焊接部位。

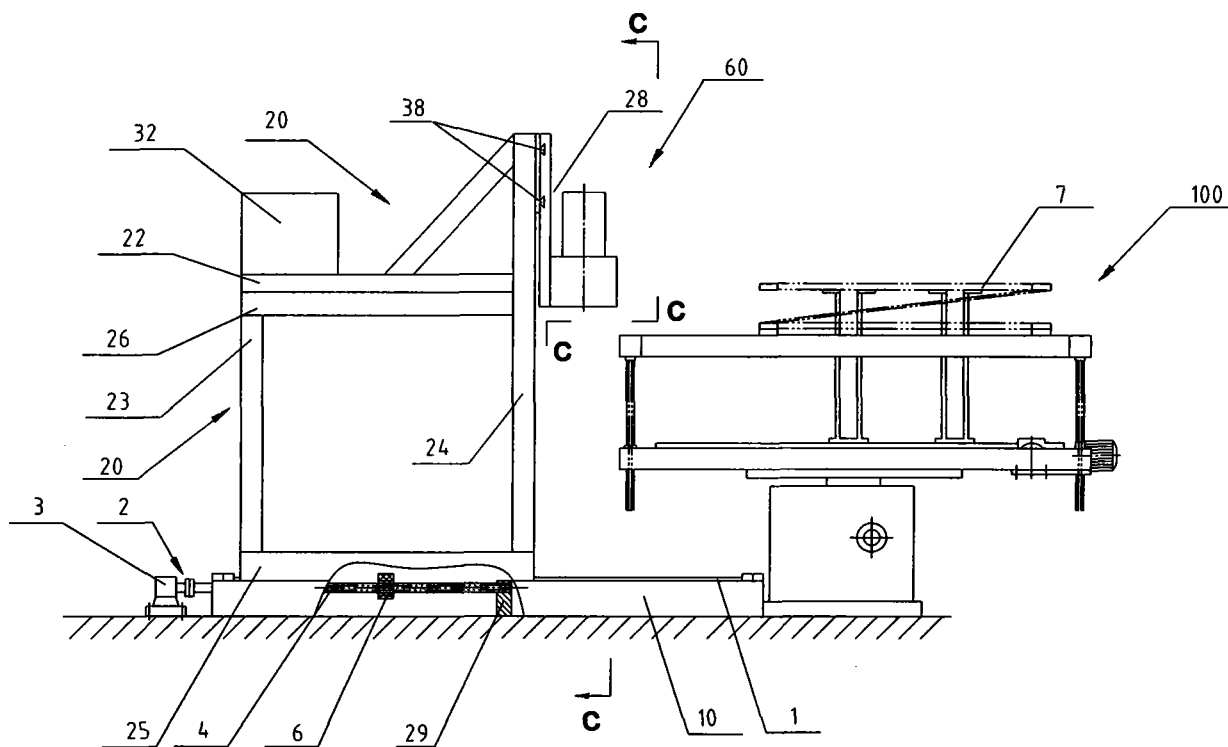


图 1

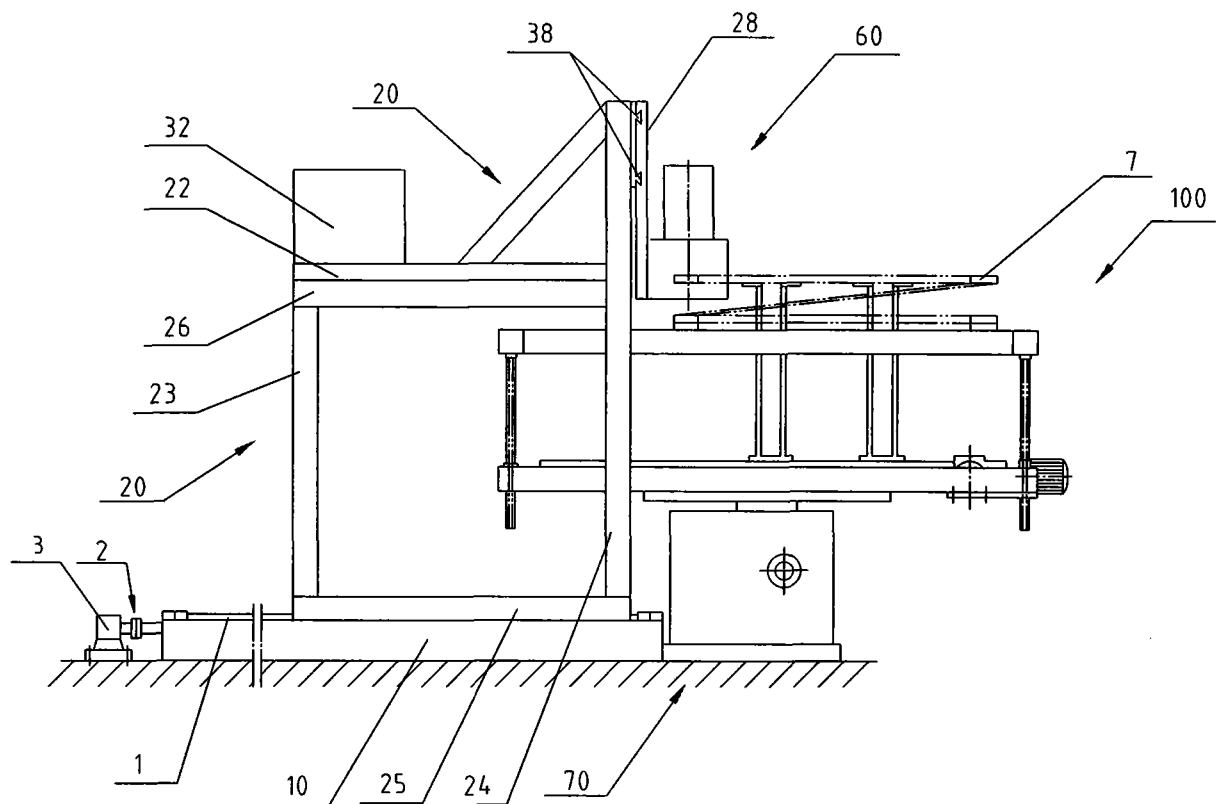


图 2

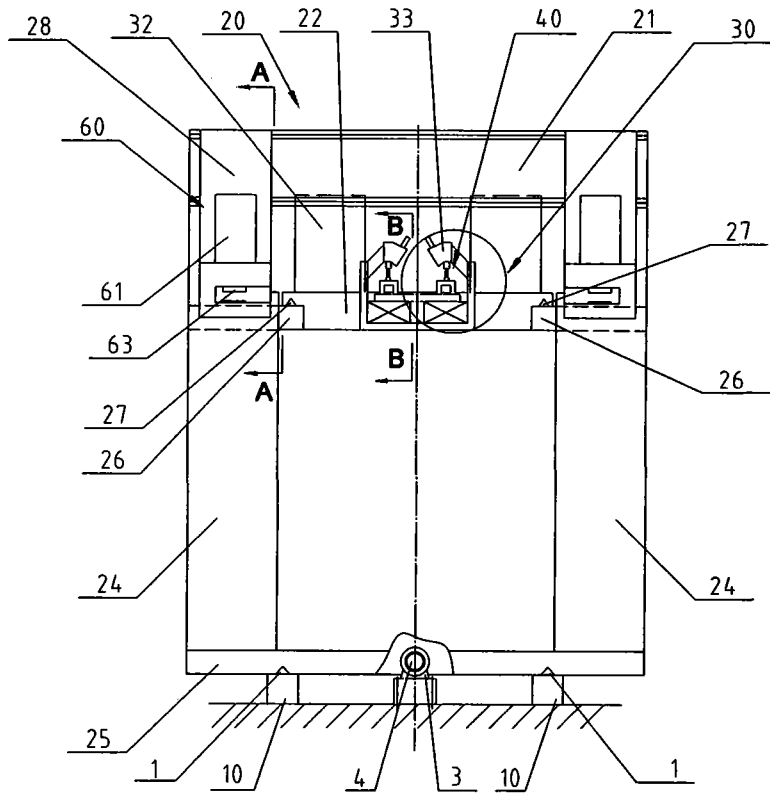


图 3

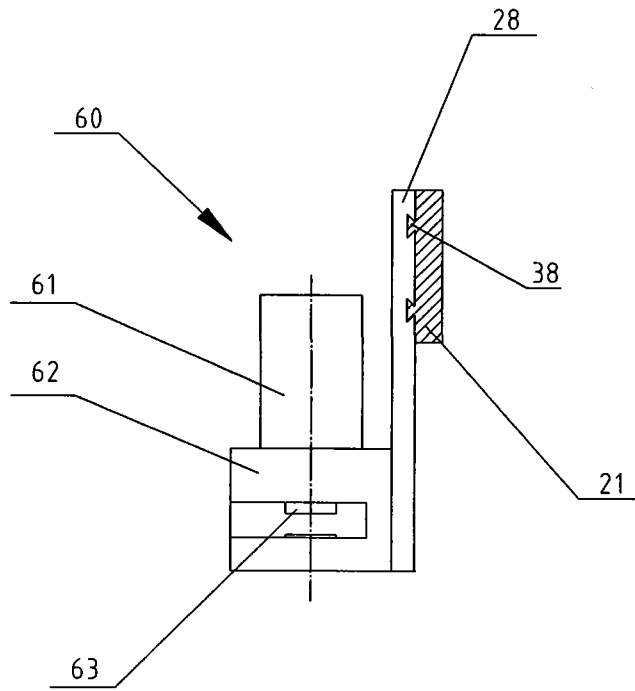


图 4

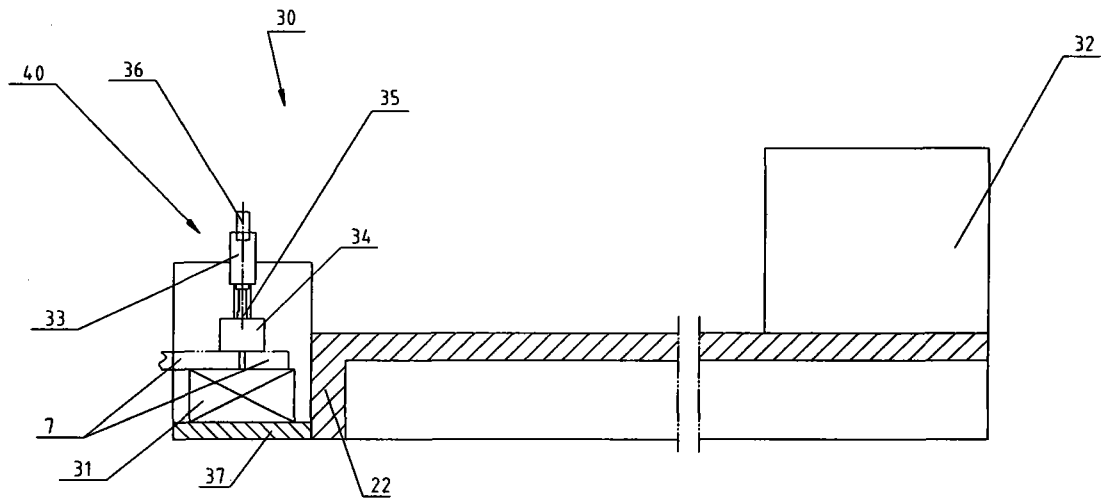


图 5

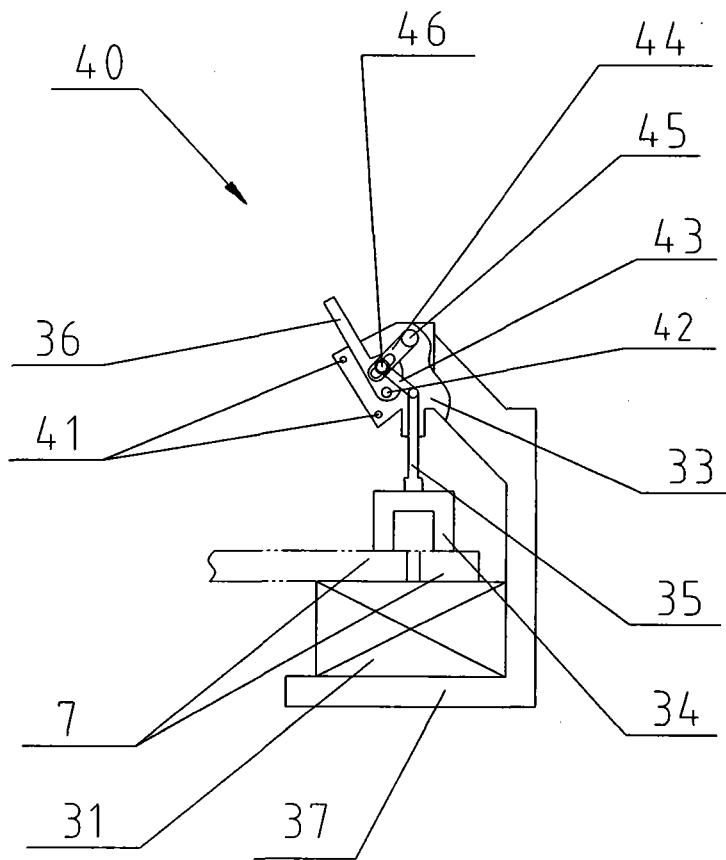


图 6

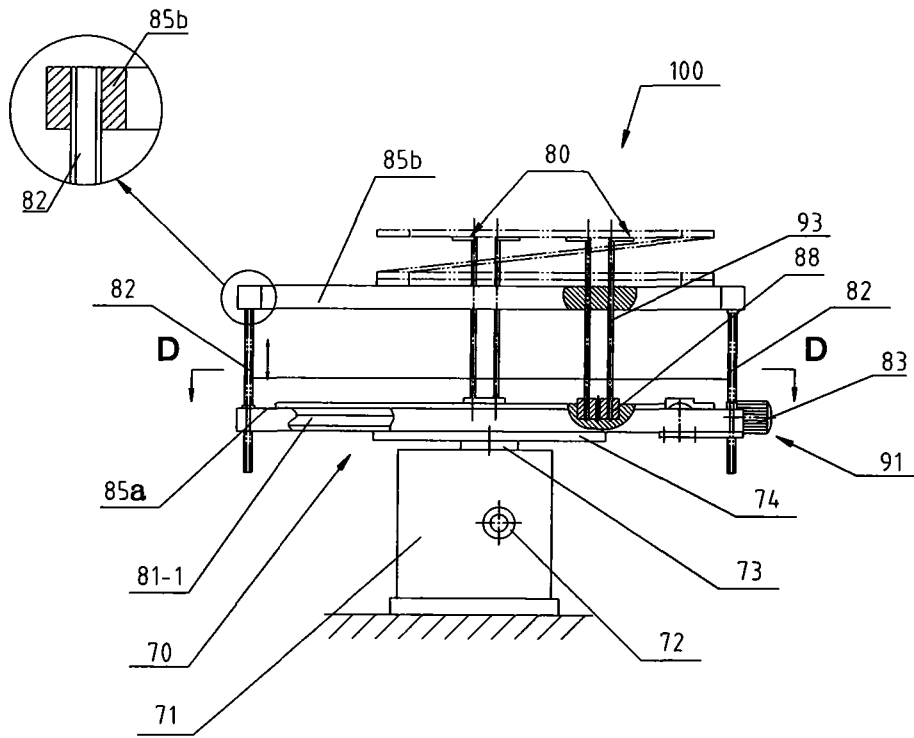


图 7

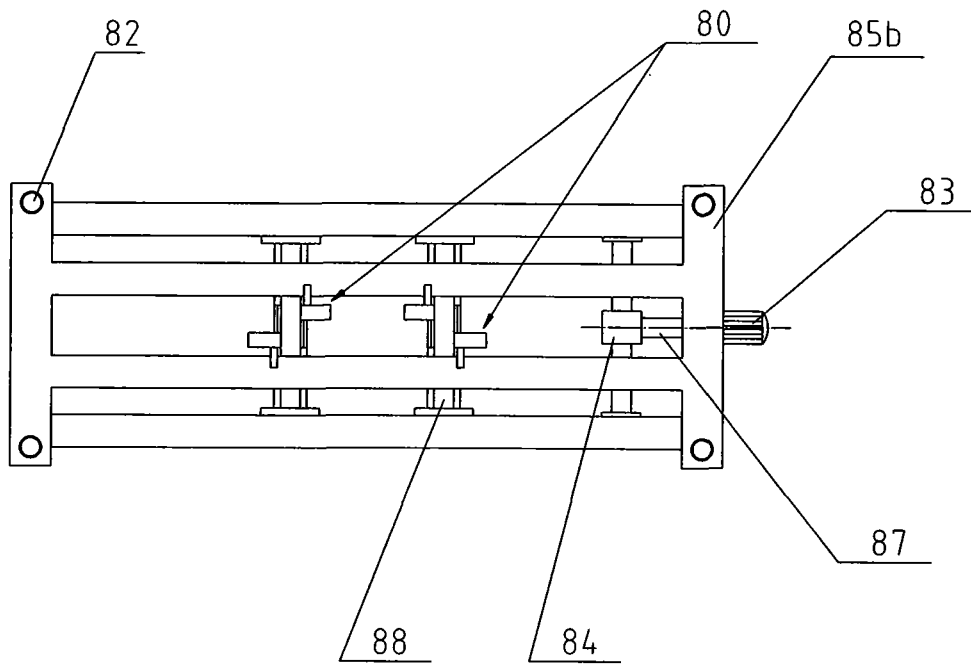


图 8

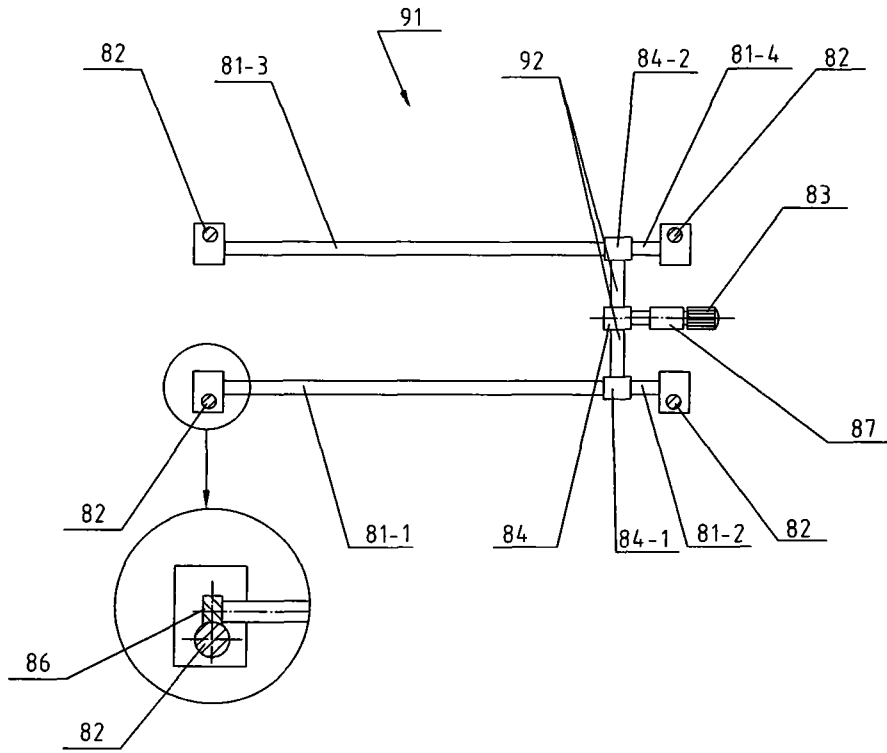


图 9

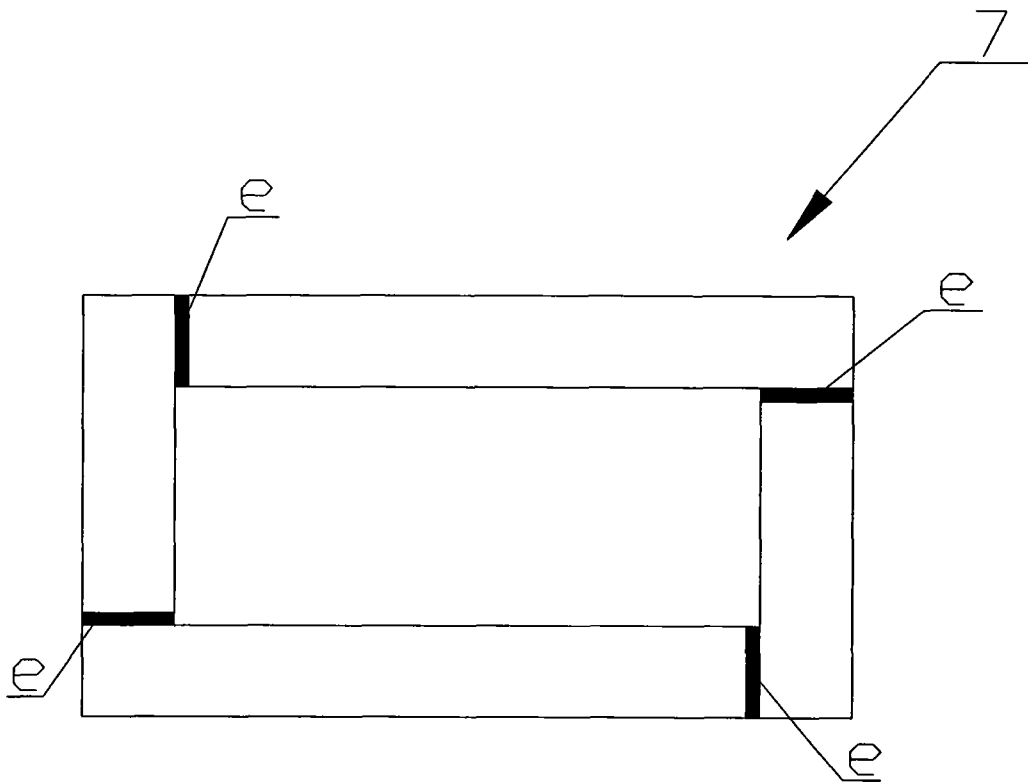


图 10