



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102385983 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 21

(21) 申请号 201010273375. 7

(22) 申请日 2010. 09. 03

(71) 申请人 上海祯驰电气设备有限公司

地址 201400 上海市奉贤区青村镇光明湾张村二组

(72) 发明人 顾伟 顾华平

(74) 专利代理机构 上海三和万国知识产权代理  
事务所 31230

代理人 陈伟勇

(51) Int. Cl.

H01F 41/06 (2006. 01)

B65H 18/08 (2006. 01)

B65H 23/00 (2006. 01)

F16H 21/10 (2006. 01)

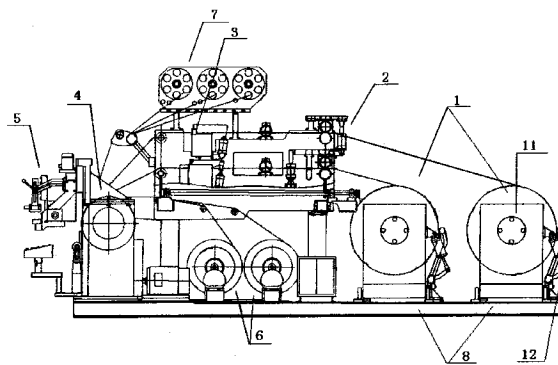
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

## (54) 发明名称

绕制双层线圈的箔式绕线机

## (57) 摘要

本发明涉及机械加工领域,具体涉及一种绕线机。绕制双层线圈的箔式绕线机,包括开卷装置、送料装置、剪切装置、卷绕机、焊接装置、层绝缘开卷装置、端绝缘开卷装置,开卷装置包括两个开卷机,两个开卷机分别设置在送料装置的前方;层绝缘开卷装置包括两个层绝缘开卷机,两个层绝缘开卷机分别设置在卷绕机前方。由于采用了上述技术方案,本发明整机运行平稳,具有结构简单合理、性能稳定、卷绕力大、操作简便、维修方便等优点,采用本发明绕制的变压器线圈效率高、质量好。



1. 绕制双层线圈的箔式绕线机,包括开卷装置、送料装置、剪切装置、卷绕机、焊接装置、层绝缘开卷装置、端绝缘开卷装置,其特征在于,所述开卷装置包括两个开卷机,两个开卷机分别设置在所述送料装置的前方;

所述层绝缘开卷装置包括两个层绝缘开卷机,两个层绝缘开卷机分别设置在所述卷绕机前方。

2. 根据权利要求1所述的绕制双层线圈的箔式绕线机,其特征在于:所述开卷机的底部设有一开卷机纠偏装置,所述开卷机纠偏装置包括一纠偏支架,所述纠偏支架包括一上支架、一下支架,所述开卷机设置在所述上支架上,所述上支架与所述下支架滑动连接;

所述开卷机纠偏装置包括一动力机构,所述动力机构通过一传动机构连接所述上支架。

3. 根据权利要求2所述的绕制双层线圈的箔式绕线机,其特征在于:所述动力机构包括一纠偏电机,所述纠偏电机固定在所述下支架上,所述纠偏电机连接一变速箱;

所述变速箱连接一纠偏丝杆,所述纠偏丝杆连接一与所述纠偏丝杆配套使用的纠偏丝杆螺母,所述纠偏丝杆螺母固定在所述上支架上;

所述纠偏电机采用永磁电机。

4. 根据权利要求1所述的绕制双层线圈的箔式绕线机,其特征在于:所述开卷机上设有一涨紧机构,所述涨紧机构包括一气动离合器,所述气动离合器设置在所述开卷机的开卷辊的端部,所述气动离合器包括一钢芯板、一拆卸连接的摩擦片;

气动离合器外侧设有一可拆卸的挡板,所述摩擦片设置在所述挡板内侧。

5. 根据权利要求1所述的绕制双层线圈的箔式绕线机,其特征在于:所述开卷机的一侧设有一开卷机压紧机构,所述开卷机压紧机构包括一压紧支架,所述压紧支架上设有一压料辊,还包括一驱动所述压料辊压紧开卷机开卷辊的压紧驱动装置,所述压紧驱动装置包括一压紧气缸,所述压紧气缸固定在所述压紧支架上,所述压紧气缸通过一传动机构连接所述压料辊。

6. 根据权利要求5所述的绕制双层线圈的箔式绕线机,其特征在于:所述传动机构包括一转轴、一摆动臂、一连接杆,所述摆动臂和所述连接杆固定在所述转轴上,所述摆动臂远离所述转轴的一端设有所述压料辊,所述气缸的活塞杆连接所述连接杆;

所述压紧支架上设有两个转轴支座,所述转轴的两端固定在所述两个转轴支座上,所述摆动臂和连接杆设置在所述两个转轴支座之间。

7. 根据权利要求1至6中任意一项所述的绕制双层线圈的箔式绕线机,其特征在于:所述剪切装置包括一剪刀支架,所述剪刀支架滑动连接一剪刀,所述剪刀支架的一侧设有一限位开关;

所述剪切装置还包括一驱动所述剪刀运动的剪刀控制系统,所述限位开关的信号输出端与所述剪刀控制系统的信号输入端连接。

8. 根据权利要求7所述的绕制双层线圈的箔式绕线机,其特征在于:所述焊接装置包括一焊接支架,所述焊接支架上设有一焊机,所述焊机采用一设有保护气体的气体保护焊机;

所述焊机通过一焊接夹具移动臂与所述焊接支架滑动连接,所述焊接夹具移动臂包括一横向设置的滚珠丝杆、驱动所述滚珠丝杆运动的移动驱动装置,所述滚珠丝杆包括一焊

接丝杆、一滚珠螺母,所述焊接丝杆设置在所述焊接支架上,所述滚珠螺母连接所述焊机。

9. 根据权利要求 8 所述的绕制双层线圈的箔式绕线机,其特征在于:所述气体保护焊机的保护气体采用氩气,所述气体保护焊机为钨极氩弧焊机。

10. 根据权利要求 9 所述的绕制双层线圈的箔式绕线机,其特征在于:所述移动驱动装置包括一焊接电机、一控制焊接电机转动的电机控制系统,所述电机控制系统的控制输入端连接一焊接移动旋钮;

所述焊接电机采用永磁电机,所述永磁电机包括一电机外壳,所述电机外壳内设有定子,所述定子设有用于缠绕励磁线圈的绕线铁芯,所述定子腔内装有转子,所述转子上固定有磁钢片,所述电机控制系统采用永磁电机控制系统;

所述移动驱动装置还包括一转动手柄。

## 绕制双层线圈的箔式绕线机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及机械加工领域,具体涉及一种绕线机。

### 背景技术

[0002] 变压器线圈的箔式绕线机整体结构一般由开卷机、送料装置、剪切装置、绝缘开卷装置、卷绕机、焊接装置等结构组成。现有的箔式绕线机存在以下缺点:绕制箔带时只能一层绝缘纸和一层箔带进行绕制,绕制的效率低,操作麻烦;在开卷机上的箔带卷在收放过程中,容易因涨紧力的不同,而造成所绕线圈很不紧实,需要机械操作手工调节张力大小,以适应不同大小厚度的箔带卷;而且绕线机的绕线速度由程序预先设定,绕线过程中无法改变,操作上不方便;另外,焊接装置的焊接工序繁琐,焊接质量较低。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于,提供一种绕制双层线圈的箔式绕线机,解决上述技术问题。

[0004] 本发明所解决的技术问题可以采用以下技术方案来实现:

[0005] 绕制双层线圈的箔式绕线机,包括开卷装置、送料装置、剪切装置、卷绕机、焊接装置、层绝缘开卷装置、端绝缘开卷装置,其特征在于,所述开卷装置包括两个开卷机,两个开卷机分别设置在所述送料装置的前方;

[0006] 所述层绝缘开卷装置包括两个层绝缘开卷机,两个层绝缘开卷机分别设置在所述卷绕机前方。设有两个开卷机和两个层绝缘开卷机的箔式绕线机,可以一次绕制双层线圈,工作效率高,省时省力。

[0007] 所述开卷机的底部设有一开卷机纠偏装置,所述开卷机纠偏装置包括一纠偏支架,所述纠偏支架包括一上支架、一下支架,所述开卷机设置在所述上支架上,所述上支架与所述下支架滑动连接;

[0008] 所述开卷机纠偏装置包括一动力机构,所述动力机构通过一传动机构连接所述上支架。

[0009] 本发明使用时,箔式绕线机的开卷机通常设置在上支架上,下支架放置在地面上,通过动力机构给传动机构的作用力,上支架在下支架上左右移动,实现开卷机的左右移动,以完成开卷机上的箔带的纠偏目的,上述设计的本发明结构简单、维护方便,且性能稳定。

[0010] 所述动力机构包括一纠偏电机,所述纠偏电机固定在所述下支架上,所述纠偏电机连接一变速箱;

[0011] 所述变速箱连接一纠偏丝杆,所述纠偏丝杆连接一与所述纠偏丝杆配套使用的纠偏丝杆螺母,所述纠偏丝杆螺母固定在所述上支架上。当纠偏电机转动时,通过变速箱带动纠偏丝杆转动,纠偏丝杆螺母往复运动,推动上支架移动,纠偏电机的正转或反转,上支架相应左移或右移。

[0012] 所述纠偏电机采用永磁电机。永磁电机具有成本低、能耗少、噪声小、结构简单、故障率低等特点。

[0013] 所述开卷机上设有一涨紧机构,所述涨紧机构包括一气动离合器,所述气动离合器设置在所述开卷机的开卷辊的端部,所述气动离合器包括一钢芯板、一拆卸连接的摩擦片;

[0014] 气动离合器外侧设有一可拆卸的挡板,所述摩擦片设置在所述挡板内侧。采用气动离合器使箔带卷涨紧力大,确保所绕线圈紧实。气动离合器的摩擦片较容易出现磨损,传统的摩擦片是粘结或烧结在钢芯板上,一旦摩擦片磨损后,只能对整个气动离合器一起更换,对于完好的钢芯板也只能一同被废弃。而使用可拆卸的摩擦片,一旦摩擦片被磨损后,只需将摩擦片从气动离合器上拆卸下来,换上新的摩擦片即可,从而进一步提高了部分部件的利用率,降低了更换成本。

[0015] 所述开卷机的一侧设有一开卷机压紧机构,所述开卷机压紧机构包括一压紧支架,所述压紧支架上设有一压料辊,还包括一驱动所述压料辊压紧开卷机开卷辊的压紧驱动装置,所述压紧驱动装置包括一压紧气缸,所述压紧气缸固定在所述压紧支架上,所述压紧气缸通过一传动机构连接所述压料辊。采用压紧气缸作为驱动压料辊的机构,较液压油缸,采用压紧气缸具有无污染、阻力小等优点。

[0016] 所述传动机构包括一转轴、一摆动臂、一连接杆,所述摆动臂和所述连接杆固定在所述转轴上,所述摆动臂远离所述转轴的一端设有所述压料辊,所述气缸的活塞杆连接所述连接杆;

[0017] 所述压紧支架上设有两个转轴支座,所述转轴的两端固定在所述两个转轴支座上,所述摆动臂和连接杆设置在所述两个转轴支座之间。当压紧气缸的活塞杆向上或向下运动时,推动连接杆向上或向下运动,此时固定连接杆的转轴左转或右转,固定在转轴上的摆动臂随之摆动,压料辊压紧或松开开卷机的开卷辊。

[0018] 所述剪切装置包括一剪刀支架,所述剪刀支架滑动连接一剪刀,所述剪刀支架的一侧设有一限位开关;

[0019] 所述剪切装置还包括一驱动所述剪刀运动的剪刀控制系统,所述限位开关的信号输出端与所述剪刀控制系统的信号输入端连接。剪刀在剪刀支架上滑动时,容易引起剪刀碰撞剪刀支架的侧边,造成剪刀的磨损,通过限位开关保护剪刀免受碰撞,提高了剪刀的使用寿命。

[0020] 所述焊接装置包括一焊接支架,所述焊接支架上设有一焊机,所述焊机采用一设有保护气体的气体保护焊机;采用气体保护焊技术,与其他焊接方法相比,具有熔池可见性好、熔池较小、无需清理熔渣,焊接过程操作方便、焊接速度快、热影响区窄、焊件焊后变形小等优点。

[0021] 所述焊机通过一焊接夹具移动臂与所述焊接支架滑动连接,所述焊接夹具移动臂包括一横向设置的滚珠丝杆、驱动所述滚珠丝杆运动的移动驱动装置,所述滚珠丝杆包括一焊接丝杆、一滚珠螺母,所述焊接丝杆设置在所述焊接支架上,所述滚珠螺母连接所述焊机。通过移动驱动装置驱动滚珠丝杆的运动,使焊机在焊接支架上滑动,滑动到合适焊接的位置,移动焊机的操作简单省力。当需要本发明焊接时,也通过移动驱动装置驱动焊接夹具移动臂在焊接支架上移动,实现自动焊接功能。

[0022] 所述气体保护焊机的保护气体采用氩气,所述气体保护焊机优选钨极氩弧焊机。本发明采用钨极氩弧焊机,焊接变压器线圈的引出棒,焊接时不受大气中的氧、氮、氢等污

染,以达到高质量焊接目的。

[0023] 所述移动驱动装置包括一焊接电机、一控制焊接电机转动的电机控制系统,所述电机控制系统的控制输入端连接一焊接移动旋钮。转动焊接移动旋钮,焊接电机正转或反转,移动驱动装置将焊接电机的旋转运动变为滚珠丝杆的直线运动,实现自动移动焊机的功能。

[0024] 所述焊接电机采用永磁电机,所述永磁电机包括一电机外壳,所述电机外壳内设有定子,所述定子设有用于缠绕励磁线圈的绕线铁芯,所述定子腔内装有转子,所述转子上固定有磁钢片,所述电机控制系统采用永磁电机控制系统。永磁电机的转子上固定有磁钢片,较转子上绕有线圈的结构,具有成本低、能耗少、噪声小、结构简单、故障率低等特点。更重要的是负载大,可达其它电机的 2.5 倍到 3 倍。与传统的直流电机相比,永磁电机的精度较高,适用于焊机的移动定位及焊接。

[0025] 所述移动驱动装置还包括一转动手柄。通过转动转动手柄驱动滚珠丝杆的运动,实现手动移动焊机的功能。

[0026] 所述焊接支架上还设有一直线导轨,所述直线导轨与所述焊机滑动连接,所述直线导轨设置在所述焊接丝杆的上部。直线导轨用于支撑焊机,使焊机在焊接丝杆上滑动时,滑动平稳,保持横向的直线运动。

[0027] 所述焊接装置还包括一夹紧机构、一驱动夹紧机构的夹紧驱动装置,所述夹紧机构包括一固定在所述焊接支架上的下钳口、一位于所述下钳口上方的上钳口;

[0028] 所述夹紧驱动装置包括一夹紧气缸,所述夹紧气缸的活塞杆连接所述上钳口。夹紧气缸具有无污染、阻力小等优点,夹紧气缸驱动所述上钳口作上下运动,当上钳口下移时,压紧工件,当上钳口上移时,松开工件。

[0029] 所述夹紧气缸连接一电磁阀,所述电磁阀的控制端连接一控制电磁阀阀门开度的夹紧控制系统,所述夹紧控制系统的信号输入端连接一压紧旋钮。转动压紧旋钮,夹紧控制系统收到压紧信号或松开信号,控制电磁阀阀门开度,以便使夹紧气缸的活塞杆运动,拉动上钳口上下运动,压紧和松开工件的操作简单方便。

[0030] 所述夹紧机构设有至少三个所述上钳口,至少三个所述上钳口并排设置在所述下钳口上方。根据焊接需要可以设置有多个上钳口,此设计可焊接不同长度的工件。

[0031] 有益效果:由于采用了上述技术方案,本发明整机运行平稳,具有结构简单合理、性能稳定、卷绕力大、操作简便、维修方便等优点,采用本发明绕制的变压器线圈效率高、质量好。

#### 附图说明

[0032] 图 1 为本发明的整体结构示意图;

[0033] 图 2 为本发明开卷机纠偏装置的结构示意图;

[0034] 图 3 为本发明开卷机压紧机构的结构示意图;

[0035] 图 4 为本发明焊接装置的结构示意图。

#### 具体实施方式

[0036] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结

合具体图示进一步阐述本发明。

[0037] 参照图 1, 绕制双层线圈的箔式绕线机, 包括开卷装置、送料装置 2、剪切装置 3、卷绕机 4、焊接装置 5、层绝缘开卷装置、端绝缘开卷装置 7, 开卷装置包括两个开卷机 1, 两个开卷机 1 分别设置在送料装置 2 的前方; 层绝缘开卷装置包括两个层绝缘开卷机 6, 两个层绝缘开卷机 6 分别设置在卷绕机 4 前方。设有两个开卷机 1 和两个层绝缘开卷机 6 的箔式绕线机, 可以一次绕制双层线圈, 工作效率高, 省时省力。

[0038] 参照图 2, 开卷机 1 的底部设有开卷机纠偏装置 8, 开卷机纠偏装置 8 包括纠偏支架, 纠偏支架包括上支架 81、下支架 82, 开卷机 1 设置在上支架 81 上, 上支架 81 与下支架 82 滑动连接。开卷机纠偏装置 8 包括动力机构, 动力机构通过传动机构连接上支架 81。本发明使用时, 箔式绕线机的开卷机 1 通常设置在上支架 81 上, 下支架 82 放置在地面上, 通过动力机构给传动机构的作用力, 上支架 81 在下支架 82 上左右移动, 实现开卷机 1 的左右移动, 以完成开卷机 1 上的箔带的纠偏目的, 上述设计的本发明结构简单、维护方便, 且性能稳定。动力机构包括纠偏电机 83, 纠偏电机 83 固定在下支架 82 上, 纠偏电机 83 连接一变速箱 84, 变速箱 84 连接纠偏丝杆 86, 纠偏丝杆 86 连接一与纠偏丝杆 86 配套使用的纠偏丝杆螺母 87, 纠偏丝杆螺母 87 固定在上支架 81 上。当纠偏电机 83 转动时, 通过变速箱 84 带动纠偏丝杆 86 转动, 纠偏丝杆螺母 87 往复运动, 推动上支架 81 移动, 纠偏电机 83 的正转或反转, 上支架 81 相应左移或右移。

[0039] 开卷机 1 上设有一涨紧机构, 涨紧机构包括气动离合器 11, 气动离合器 11 设置在开卷机 1 的开卷辊的端部, 气动离合器 11 包括钢芯板、拆卸连接的摩擦片; 气动离合器 11 外侧设有一可拆卸的挡板, 摩擦片设置在挡板内侧。采用气动离合器 11 使箔带卷涨紧力大, 确保所绕线圈紧实。气动离合器 11 的摩擦片较容易出现磨损, 传统的摩擦片是粘结或烧结在钢芯板上, 一旦摩擦片磨损后, 只能对整个气动离合器 11 一起更换, 对于完好的钢芯板也只能一同被废弃。而使用可拆卸的摩擦片, 一旦摩擦片被磨损后, 只需将摩擦片从气动离合器 11 上拆卸下来, 换上新的摩擦片即可, 从而进一步提高了部分部件的利用率, 降低了更换成本。

[0040] 参照图 3, 开卷机 1 的一侧设有开卷机压紧机构 12, 开卷机压紧机构 12 包括压紧支架 121, 压紧支架 121 上设有压料辊 122, 还包括一驱动压料辊 122 压紧开卷机 1 的开卷辊的压紧驱动装置, 压紧驱动装置包括压紧气缸 123, 压紧气缸 123 固定在压紧支架 121 上, 压紧气缸 123 通过一传动机构连接压料辊 122。采用压紧气缸 123 作为驱动压料辊 122 的机构, 较液压油缸, 采用压紧气缸 123 具有无污染、阻力小等优点。

[0041] 传动机构包括转轴 124、摆动臂 125、连接杆 126, 摆动臂 125 和连接杆 126 固定在转轴 124 上, 摆动臂 125 远离转轴 124 的一端设有压料辊 122, 气缸 123 的活塞杆连接连接杆 126; 压紧支架 121 上设有两个转轴支座, 转轴 124 的两端固定在两个转轴支座上, 摆动臂 125 和连接杆 126 设置在两个转轴支座之间。当压紧气缸 123 的活塞杆向上或向下运动时, 推动连接杆 126 向上或向下运动, 此时固定连接杆 126 的转轴 124 左转或右转, 固定在转轴 124 上的摆动臂 125 随之摆动, 压料辊 122 压紧或松开开卷机 1 的开卷辊。

[0042] 剪切装置 3 包括剪刀支架, 剪刀支架滑动连接剪刀, 剪刀支架的一侧设有一限位开关; 剪切装置 3 还包括一驱动剪刀运动的剪刀控制系统, 限位开关的信号输出端与剪刀控制系统的信号输入端连接。剪刀在剪刀支架上滑动时, 容易引起剪刀碰撞剪刀支架的侧

边,造成剪刀的磨损,通过限位开关保护剪刀免受碰撞,提高了剪刀的使用寿命。

[0043] 参照图 4,焊接装置 5 包括焊接支架 51,焊接支架 51 上设有焊机 52,焊机 52 采用一设有保护气体的气体保护焊机;采用气体保护焊技术,与其他焊接方法相比,具有熔池可见性好、熔池较小、无需清理熔渣,焊接过程操作方便、焊接速度快、热影响区窄、焊件焊后变形小等优点。气体保护焊机的保护气体采用氩气,气体保护焊机优选钨极氩弧焊机。本发明采用钨极氩弧焊机,焊接变压器线圈的引出棒,焊接时不受大气中的氧、氮、氢等污染,以达到高质量焊接目的。焊机 52 通过一焊接夹具移动臂与焊接支架 51 滑动连接,焊接夹具移动臂包括一横向设置的滚珠丝杆、驱动滚珠丝杆运动的移动驱动装置,滚珠丝杆包括焊接丝杆 53、滚珠螺母,焊接丝杆 53 设置在焊接支架 51 上,滚珠螺母连接焊机 52。通过移动驱动装置驱动滚珠丝杆的运动,使焊机 52 在焊接支架 51 上滑动,滑动到合适焊接的位置,移动焊机 52 的操作简单省力。当需要本发明焊接时,也通过移动驱动装置驱动焊接夹具移动臂在焊接支架 51 上移动,实现自动焊接功能。

[0044] 移动驱动装置包括一焊接电机 54、一控制焊接电机 54 转动的电机控制系统,电机控制系统的控制输入端连接一焊接移动旋钮。转动焊接移动旋钮,焊接电机 54 正转或反转,移动驱动装置将焊接电机 54 的旋转运动变为滚珠丝杆的直线运动,实现自动移动焊机 52 的功能。焊接电机 54 采用永磁电机,永磁电机包括电机外壳,电机外壳内设有定子,定子设有用于缠绕励磁线圈的绕线铁芯,定子腔内装有转子,转子上固定有磁钢片,电机控制系统采用永磁电机控制系统。永磁电机的转子上固定有磁钢片,较转子上绕有线圈的结构,具有成本低、能耗少、噪声小、结构简单、故障率低等特点。与传统的直流电机相比,永磁电机的精度较高,适用于焊机的移动定位及焊接。绕线铁芯内可以设有散热通孔,散热通孔与外界联通。散热通孔可以供流体流过以便带走绕线铁芯的热量,流体可以是液体,也可以是气体。永磁电机通过流经散热通孔的流体将绕线铁芯上的热量带走,有效地阻止了热量向磁钢片的传递。从而保证了磁钢片工作在温度较低的环境,进而保证了磁钢片的使用寿命。移动驱动装置还包括一转动手柄 55。通过转动转动手柄 55 驱动滚珠丝杆的运动,实现手动移动焊机 52 的功能。焊接支架 51 上还设有一直线导轨 56,直线导轨 56 与焊机 52 滑动连接,直线导轨 56 设置在焊接丝杆 53 的上部。直线导轨 56 用于支撑焊机 52,使焊机 52 在焊接丝杆 53 上滑动时,滑动平稳,保持横向的直线运动。

[0045] 焊接装置 5 还包括一夹紧机构、一驱动夹紧机构的夹紧驱动装置,夹紧机构包括一固定在焊接支架 51 上的下钳口 571、一位于下钳口 571 上方的上钳口 572;夹紧驱动装置包括一夹紧气缸 573,夹紧气缸 573 的活塞杆连接上钳口 572。夹紧气缸 573 具有无污染、阻力小等优点,夹紧气缸 573 驱动上钳口 572 作上下运动,当上钳口 572 下移时,压紧工件,当上钳口 572 上移时,松开工件。夹紧气缸 573 连接一电磁阀,电磁阀的控制端连接一控制电磁阀阀门开度的夹紧控制系统,夹紧控制系统的信号输入端连接一压紧旋钮。转动压紧旋钮,夹紧控制系统收到压紧信号或松开信号,控制电磁阀阀门开度,以便使夹紧气缸 573 的活塞杆运动,拉动上钳口 572 上下运动,压紧和松开工件的操作简单方便。夹紧机构设有至少三个上钳口 572,至少三个上钳口 572 并排设置在下钳口 571 上方。根据焊接需要可以设置有多个上钳口 572,此设计可焊接不同长度的工件。

[0046] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本



发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和进步都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

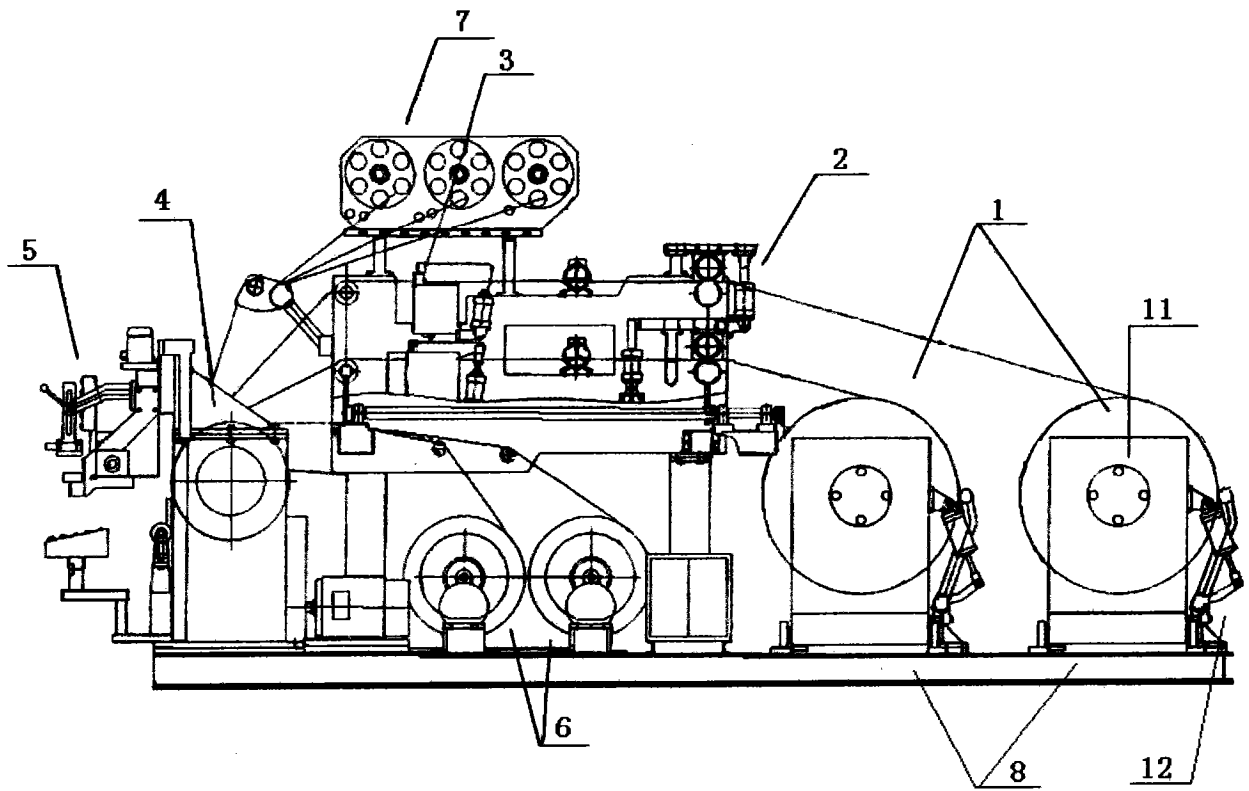


图 1

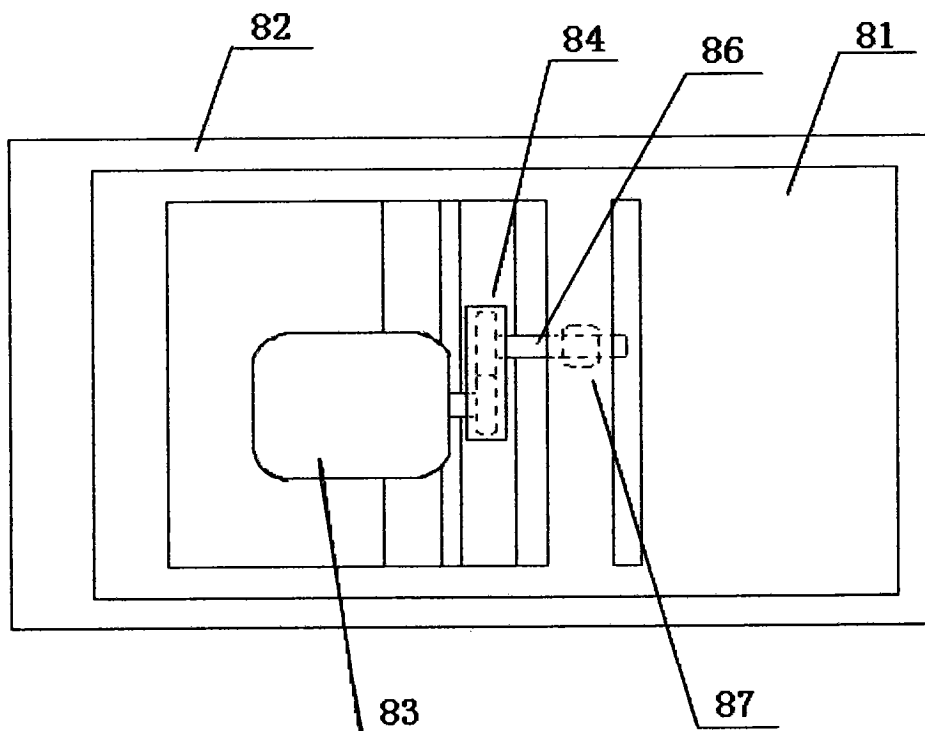


图 2

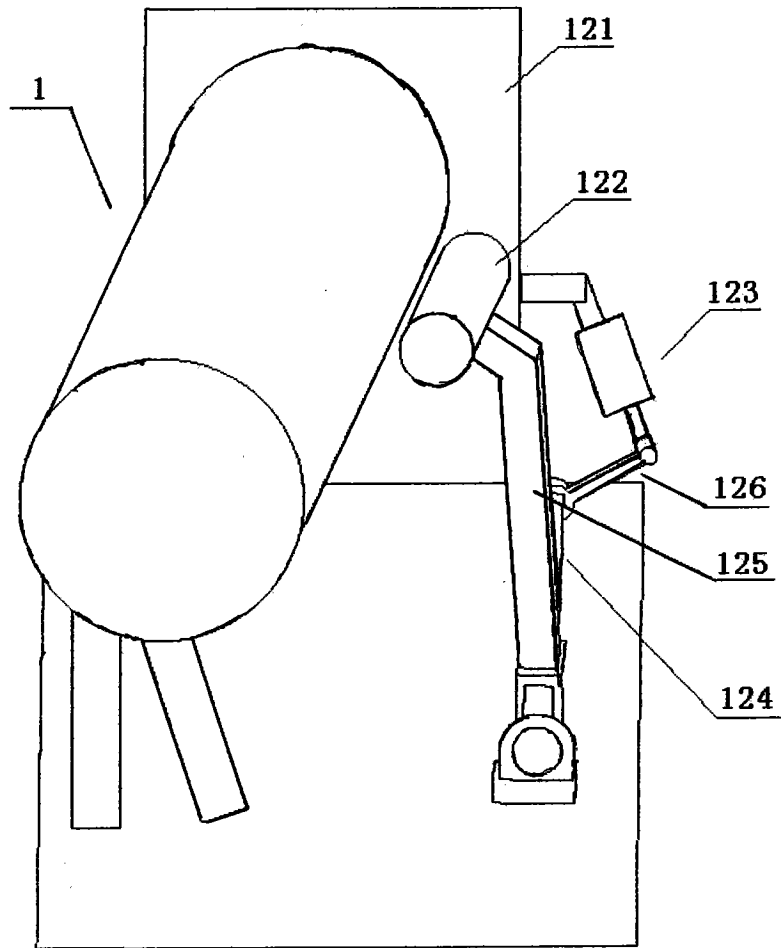


图 3

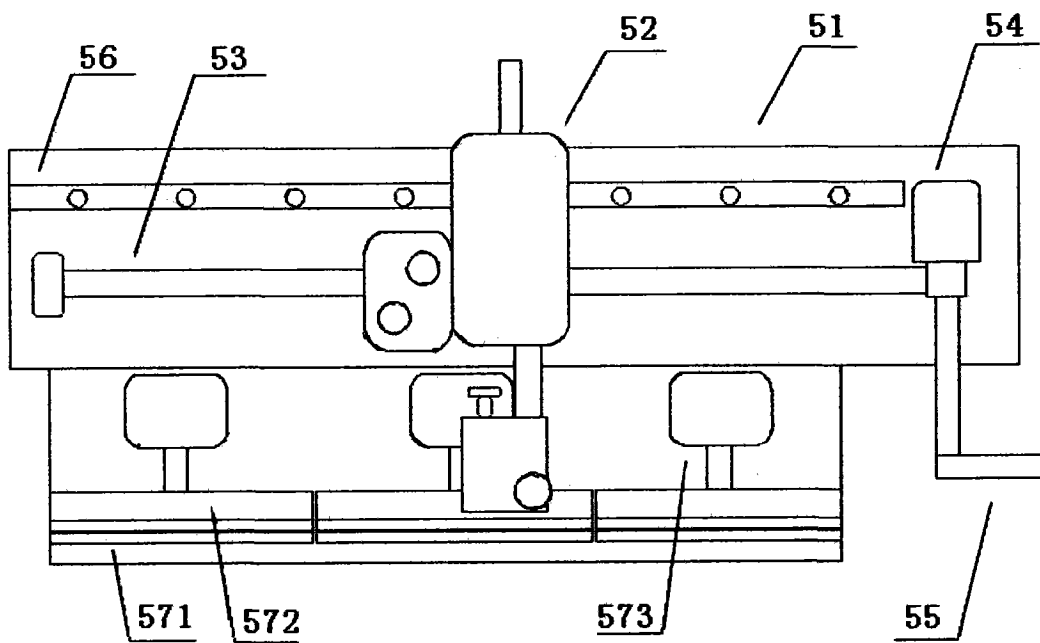


图 4