



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102626734 B

(45) 授权公告日 2014. 06. 25

(21) 申请号 201210109332. 4

(22) 申请日 2012. 04. 13

(73) 专利权人 华东理工大学

地址 200237 上海市徐汇区梅陇路 130 号

(72) 发明人 张莉 杨胜 徐宏 李建民 侯峰  
徐鹏

(74) 专利代理机构 上海三和万国知识产权代理  
事务所(普通合伙) 31230

代理人 朱小晶

(51) Int. Cl.

B21D 11/06(2006. 01)

B21D 43/08(2006. 01)

(56) 对比文件

US 5107694 A, 1992. 04. 28, 说明书第 2 页第  
3 行 - 第 52 行及附图 1-2.

CN 2568326 Y, 2003. 08. 27, 全文.

CN 101224475 A, 2008. 07. 23, 全文.

US 2010/0294011 A1, 2010. 11. 25, 全文.

CN 201431993 Y, 2010. 03. 31, 全文.

审查员 高聪娟

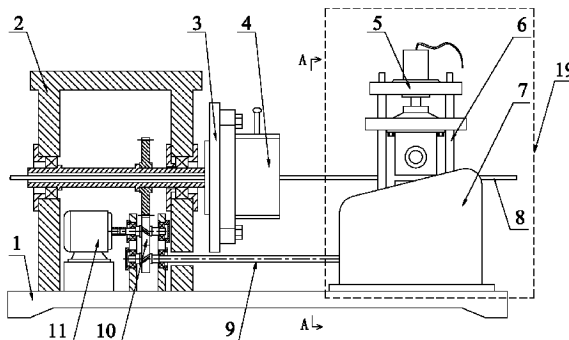
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

换热设备用螺旋扁管辊轧成型机

(57) 摘要

本发明涉及一种换热设备用螺旋扁管辊轧成型机,其包含壳体、底座、轧辊机构、旋转盘、连续送料机构,其特征在于,壳体设置在底座一端,旋转盘整体安装在壳体上,轧辊机构固定在旋转盘上,连续送料机构设置在底座另一端;采用连续进给、一次成型的加工方法,生产效率较高;所采用的成型轧辊对,其加工相对容易,且精度较高,保证了轧辊对并紧后,轧制而成的螺旋扁管截面具有较高的精度;进给装置与旋转装置同步,而且成型后的螺旋扁管为自由端,不再受力,保证了螺旋扁管节距的前后一致;该发明实现了螺旋扁管的一次连续成型,加工效率及产品合格率高;可加工碳钢、不锈钢、铜、铝等多种材质的金属管,且不受加工长度的限制。



1. 一种换热设备用螺旋扁管辊轧成型机,其包含壳体,底座、轧辊机构、旋转盘、连续送料机构,其特征在于,壳体设置在底座一端,旋转盘整体安装在壳体上,轧辊机构固定在旋转盘上,连续送料机构设置在底座另一端;

所述的轧辊机构由一对平行轴成型轧辊以及带有导轨的支座构成;

所述的每个成型轧辊上都加工有凹槽;

所述的凹槽的截面形状刚好为所要求螺旋扁管的截面形状的一半,两个成型轧辊并拢后,所包围部分即为所要求的完整管截面形状;

所述的连续送料机构,其依靠一对开槽辊轮夹紧钢管,通过辊轮的同步反转实现钢管的进给送料;其辊轮的凹槽截面为直径小于所加工钢管直径的半圆。

2. 如权利要求 1 所述的换热设备用螺旋扁管辊轧成型机,其特征在于,所述的凹槽的形状为扁圆或者椭圆。

3. 如权利要求 1 所述的换热设备用螺旋扁管辊轧成型机,其特征在于,所述的辊轮上开多个凹槽。

4. 如权利要求 1 所述的换热设备用螺旋扁管辊轧成型机,其特征在于,所述的辊轮中一个固定,另一个借助液压装置上下移动,实现钢管的夹紧与放松。

5. 如权利要求 1 所述的换热设备用螺旋扁管辊轧成型机,其特征在于,连续送料机构配有变速箱。

## 换热设备用螺旋扁管辊轧成型机

### 【技术领域】

【0001】 本发明涉及一种辊轧成型机具,属于异型管加工设备的设计与制造领域。具体说是一种螺旋扁管的辊轧成型机,能够有效地将圆形截面管材一次成型为具有长圆或椭圆截面的螺旋扁管。

### 【背景技术】

【0002】 将螺旋扁管作为传热元件应用于换热器的设计制造,这是二十世纪换热器领域取得的重大研究成果之一。换热流体在螺旋扁管内旋转流动,产生较强的二次流,增强了流体在换热管径向的混合流动,从而强化了管内热量传递。螺旋扁管换热器,管束依靠换热管的相互接触形成自支撑,可有效克服管束的振动,且壳程无需设置折流板,不存在流动死区,不易结垢,容易清洗。与传统光管管壳式换热器相比,传热效率高,壳程压降低,结构相对简单。螺旋扁管换热器问世以来,在国外获得了较广泛的应用。但是螺旋扁管换热器的制造对螺旋扁管的结构精度要求较高,国内现有螺旋扁管的加工方法尚不十分成熟,阻碍了螺旋扁管换热器在国内的推广应用。

【0003】 有文献报道,螺旋扁管采用“压扁”、“热扭”两道工序而成型。但这样加工出的螺旋扁管成品率低,加工效率也不高,而且热加工还会引起钢管金相组织的改变,从而影响换热管的机械性能。中国专利公开号为 CN2568326 公布了一种“螺旋扁管成型装置”,采用一对轴线不平行的有与扁管曲率半径对应的内凹曲面的轧辊,对行进的圆管进行轧制。圆管的一端固定在轧辊对中,另一端由夹具夹紧,在动力装置的带动下,圆管旋转前进,经轧辊对后成型为螺旋扁管。但是在使用该装置成型螺旋扁管过程中,随着螺旋成型的长度增加,螺旋扁管的受力集中在驱动夹具部位,导致该部位的螺旋节距与其他部位不同,明显影响到换热管的结构精度。此外,采用轴线不平行轧辊,所轧制管子的截面形状难于控制。再者,受限于该装置的整体长度,所加工螺旋扁管的长度有限。中国专利公开号为 CN 101224475A,公开了一种“螺旋扁管冷压成型机”,该机具主要成型部件为定螺旋扁管模具、动螺旋扁管模具。通过动、定螺旋扁管模具彼此间的一次合模、开模完成与模具等长螺旋扁管的成的冷压成型。该方法存在的主要问题是螺旋扁管冷压成型后,动、定模具的开启较为困难,且要保证连续两成型管段之间的衔接也有一定难度。此外该方法对螺旋扁管模具上的螺旋扁管型腔的加工精度要求也较高。中国专利公开号为 CN 2451247 公布了一种用于成型螺旋扁管的平行轴辊轧机具。其利用一对具有连续椭圆形轧槽截面的平行轧辊的同步反向转动来实现螺旋扁管的成型。采用该方法加工不同节距的螺旋扁管,需要设计加工不同的轧辊对,而该轧辊对上具有特殊截面的轧槽其加工精度要求高,难度大。另外,管子加工过程中可能存在的打滑问题也会影响到加工精度。

### 【发明内容】

【0004】 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种换热设备用螺旋扁管辊轧成型机。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的：

[0006] 一种换热设备用螺旋扁管辊轧成型机，其包含壳体，底座、轧辊机构、旋转盘、连续送料机构，其特征在于，壳体设置在底座一端，旋转盘整体安装在壳体上，轧辊机构固定在旋转盘上，连续送料机构设置在底座另一端。其结构示意图如图 1 所示。

[0007] 所述的成型轧辊机构由一对平行轴成型轧辊以及带有导轨的支座构成，如图 2 所示。所述的每个成型轧辊上都加工有凹槽，凹槽的截面形状刚好为所要求螺旋扁管的截面形状的一半，两个成型轧辊并拢后，所包围部分即为所要求的完整管截面形状。根据需要，凹槽的形状可能为扁圆或者椭圆，每个成型轧辊上也可以平行加工多个凹槽，以便于加工基管直径不同的钢管。所述轧辊机构的底座带有导轨，一个轧辊固定，另一轧辊可在锁紧螺母的作用下沿导轨滑动。

[0008] 轧辊机构固定在旋转盘上，可随着旋转盘一起转动。

[0009] 所述的连续送料机构，其结构如图 3 所示。该送料机构依靠另外一对开槽辊轮夹紧钢管，通过辊轮的同步反转实现钢管的进给送料；所述送料机构的辊轮，其凹槽截面为直径略小于所加工钢管直径的半圆。辊轮上可开多个凹槽，便于夹持不同管径的钢管。其中一个辊轮固定，另一个可借助液压装置上下移动，实现钢管的夹紧与放松。连续送料装置配有变速箱，以控制进给速度，实现不同节距，如 100mm, 200mm, 300mm 的螺旋扁管的加工。

[0010] 所述的动力系统由电机、齿轮、轴等变速传动部件组成。旋转盘的转动以及连续送料机构所需动力均是由电机通过传动装置提供的。电动机的动力一部分提供给旋转盘带动成型轧辊机构转动，另一部分通过传动轴，经由变速箱传递给送料装置。

[0011] 上述装置在工作时，首先将圆管的一端放入成型轧辊对中间，旋转轧辊对的锁紧螺母，轧辊相向运动，将圆管截面轧制成所要求的螺旋扁管截面。启动钢管进给机构的液压装置，推动夹紧送料轧辊将圆管夹紧。此时，钢管正好处于水平状态。启动装置电源，旋转盘开始转动，与此同时，送料轧辊推动钢管前进。成型轧辊绕自身轴线转动的同时也在随旋转盘转动，钢管经过成型轧辊后，被轧扁的同时产生螺旋扭曲变形，成型为螺旋扁管。

[0012] 与现有技术相比，本发明的积极效果是：

[0013] 采用连续进给、一次成型的加工方法，生产效率较高；所采用的成型轧辊对，其加工相对容易，且精度较高，保证了轧辊对并紧后，轧制而成的螺旋扁管截面具有较高的精度；进给装置与旋转装置同步，而且成型后的螺旋扁管为自由端，不再受力，保证了螺旋扁管节距的前后一致；可以根据需要加工各种长度的螺旋扁管，加工长度不受设备自身尺寸的限制。

#### 【附图说明】

[0014] 图 1 是本发明的结构示意图；

[0015] 图 2 为成型轧辊机构示意图；

[0016] 图 3 为连续送料机构示意图

[0017] 附图中的编号为：1、底座，2、壳体，3、旋转盘，4、轧辊成型机构，5、液压压紧机构，6、滑动立柱，7、变速箱，8、钢管，9、传动轴，10、齿轮组，11、电动机，12、送料轧辊 I，13、送料轧辊 II，14、同步齿轮，15、成型轧辊支座，16、成型轧辊 I，17、成型轧辊 II，18、锁紧螺母，19、连续送料机构。

**【具体实施方式】**

[0018] 以下提供本发明一种换热设备用螺旋扁管辊轧成型机的具体实施方式。

[0019] 实施例 1

[0020] 请参见附图 1, 2, 3。螺旋扁管辊轧成型机的结构示意图如图 1 所示, 其具有一个成型机底座 (1), 在所述的成型机底座上设有成型轧辊机构、旋转盘、连续送料机构、动力系统等主要部件。所述的成型轧辊机构 (4), 其结构如图 2 所示, 由一对轴线平行的成型轧辊 I (16), 成型轧辊 II (17) 以及带有导轨的支座 (15) 构成。所述的成型轧辊 I (16), 成型轧辊 II (17) 上加工有凹槽, 凹槽的截面形状, 根据需要可以是半椭圆形或者扁圆形, 对应于加工螺旋椭圆扁管与螺旋长圆扁管。成型轧辊 I (16) 固定在支座 (15) 上, 所述的支座 (15) 带有导轨, 另一成型轧辊 II (17) 在锁紧螺母 (18) 的作用下, 可沿导轨与成型轧辊 I (16) 相向而行, 欲成型的圆管位于两成型轧辊之间的凹槽内, 轧辊并拢后, 将圆管截面成型为所要求截面。支座 (15) 上开有圆孔, 以便于圆管 (8) 穿过。该支座上设有螺栓孔, 利用螺栓将其固定在旋转盘 (3) 上, 从而随着旋转盘一起转动。旋转盘 (3) 上面在与成型轧辊装置底座 (15) 圆孔对应位置同样开孔, 以导出成型管。旋转盘 (3) 整体安装在成型机的壳体 (2) 上。连续送料机构设置在成型机底座 (1) 的另一端, 所述的连续送料机构主要由送料轧辊 I (12) 与送料轧辊 II (13)、同步齿轮 (14)、液压压紧系统 (5)、变速箱 (7) 构成。所述的送料轧辊 II (13) 位置固定, 送料轧辊 I (12) 在液压系统 (5) 的作用下可以沿滑动立柱 (6) 上下移动。所述的滑动立柱 (6) 设置四根, 其表面光滑, 用作液压系统垂直方向上的导向滑道。送料轧辊 (12) 与送料轧辊 II (13) 上加工凹槽, 凹槽截面为直径比被加工圆管直径小 0.2-0.4mm 的半圆形。两送料轧辊在液压系统的作用下, 将被加工管夹紧在凹槽内, 送料轧辊 II (13) 转动, 在同步齿轮 (14) 的带动下, 送料轧辊 I (12) 同步反转, 实现钢管的连续送料。送料速度由变速箱 (7) 进行控制, 一般设置 3-5 个不同速度档位, 从而实现不同节距螺旋扁管的加工。旋转盘 (3) 的转动以及连续送料机构所需动力均是由电动机 (11) 通过齿轮组 (10)、传动轴 (9) 等部件提供的。电动机输出的动力一部分提供给旋转盘 (3) 带动成型轧辊机构 (4) 转动, 另一部分通过传动轴 (9), 经由变速箱 (7) 传递给连续送料装置。

[0021] 螺旋扁管成型时, 将圆管 (8) 的一端穿过送料装置, 放入成型轧辊 I (16) 与 II (17) 之间, 旋转成型轧辊的锁紧螺母 (18), 成型轧辊 II (17) 水平移动, 圆管在成型轧辊对之间成型出所要求截面形状。启动连续送料装置的液压系统 (5), 推动送料轧辊 I (12) 向下移动, 将圆管夹紧在送料轧辊 I (12) 与送料轧辊 II (13) 的凹槽中。启动成型机电动机, 旋转盘 (3) 开始转动, 与此同时, 送料轧辊推动钢管前进。钢管经过成型轧辊后, 成型为螺旋扁管。

[0022] 本发明利用连续送料装置与旋转成型轧辊对, 实现螺旋扁管的一次成型。可根据需要, 加工截面形状为椭圆形、长圆形的螺旋扁管。被加工圆管的材料可以为碳钢、不锈钢也可以为铜等有色金属。被加工管子的直径变化为 6-50mm, 长度不受设备尺寸的限制, 以满足各种尺寸换热设备的需求。

[0023] 该发明实现了螺旋扁管的一次连续成型, 加工效率及产品合格率高; 可加工碳钢、不锈钢、铜、铝等多种材质的金属管, 且不受加工长度的限制。

[0024] 以上所述仅是本发明的优选实施方式, 应当指出, 对于本技术领域的普通技术人

员,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围内。

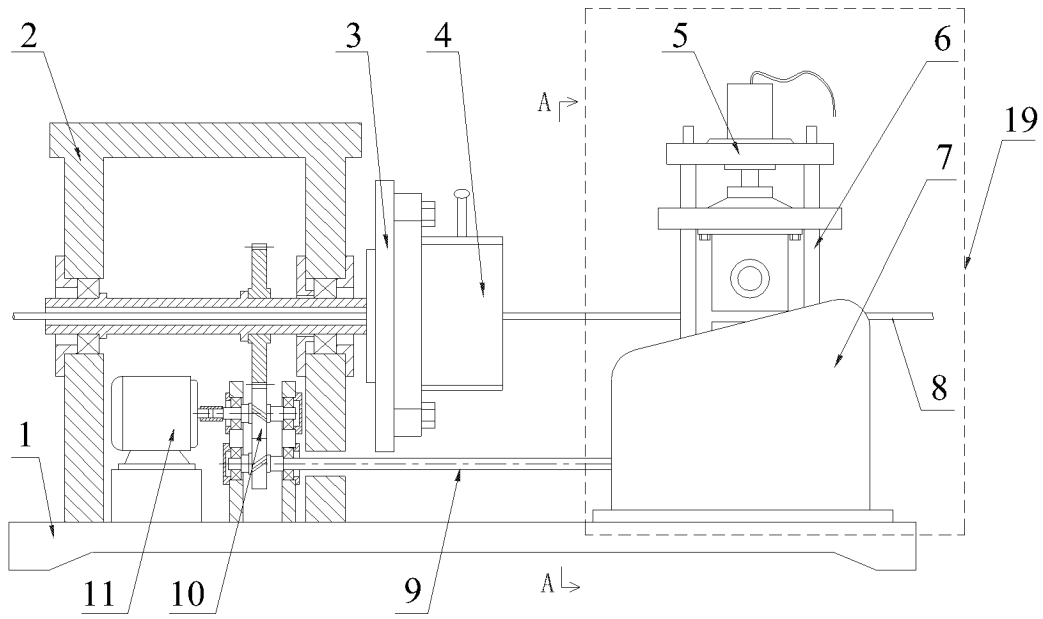


图 1

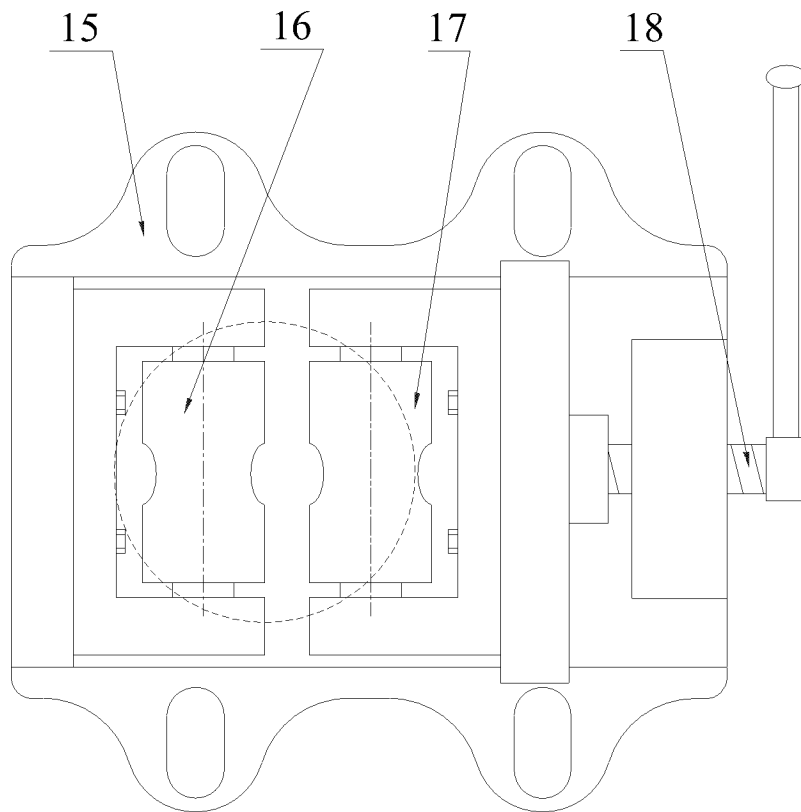


图 2

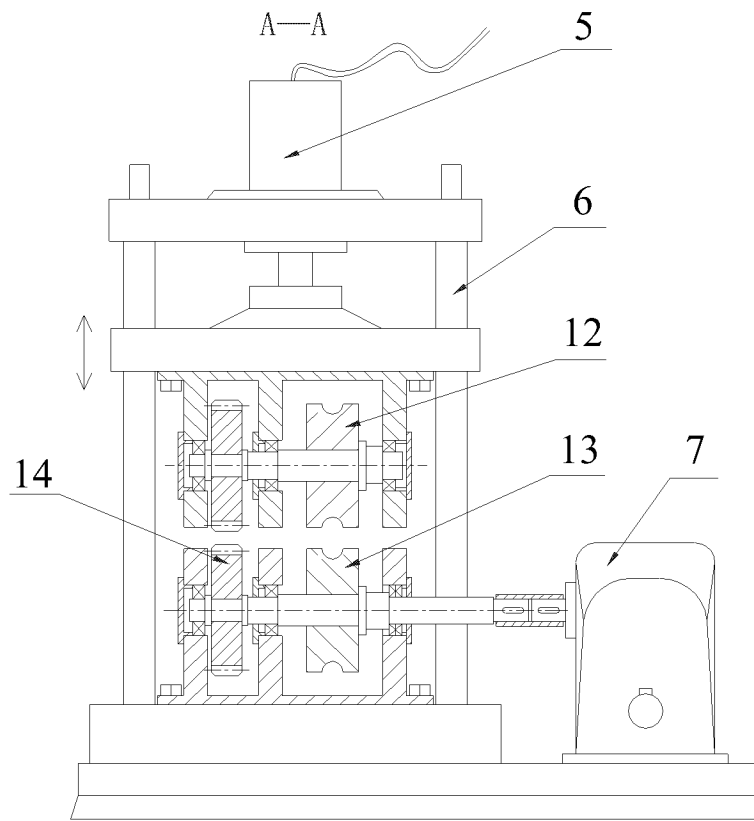


图 3