

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

B21C 37/20

B21D 15/04

B21C 37/08



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00138008.7

[45] 授权公告日 2005 年 8 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 1214874C

[22] 申请日 2000.12.29 [21] 申请号 00138008.7

[30] 优先权

[32] 2000.1.28 [33] EP [31] 00400265.5

[71] 专利权人 阿尔卡塔尔公司

地址 法国巴黎

[72] 发明人 克里斯蒂·弗罗恩

厄恩斯特·霍夫曼

沃尔夫兰·克莱伯 迪尔特·穆勒

审查员 史敬久

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
商标事务所

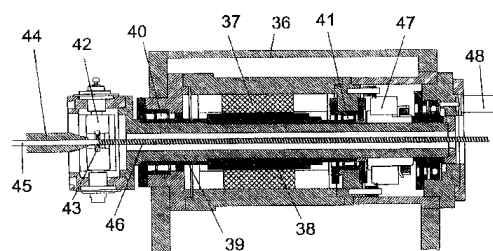
代理人 张兆东

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

[54] 发明名称 连续制造纵向缝焊接波形金属管的方法和设备

[57] 摘要

本发明涉及一种连续制造纵向缝焊接的波形金属管的方法，其中，从供带盘拉出的金属带成型为焊管坯，在其纵向边缘处焊接，以及，焊好的光管起波纹，其中，电动机驱动的抽出装置抓住光管以及光管借助于一位于可驱动旋转的波形轧机头内的波形轧制盘起波纹，其特征为：波形轧机头直接由空心轴电动机驱动；空心轴电动机的转子沿光管纵向可移动地装在空心轴电动机的定子内，测量此转子的移动距离，以及，根据该移动距离修正空心轴电动机的转速；或者，空心轴电动机装在一个可沿光管纵向移动的滑动座架上，测量此滑动座架的移动距离，以及，根据滑动座架的移动距离修正空心轴电动机的转速。



1. 连续制造纵向缝焊接的波形金属管的方法，其中，从供带盘拉出的金属带成型为焊管坯，在其纵向边缘处焊接，以及，焊好的光管起波纹，其中，电动机驱动的抽出装置抓住光管以及光管借助于一位于可驱动旋转的波形轧机头内的波形轧制盘起波纹，其特征为：波形轧机头直接由空心轴电动机驱动；空心轴电动机的转子沿光管纵向可移动地装在空心轴电动机的定子内，测量此转子的移动距离，以及，根据该移动距离修正空心轴电动机的转速；或者，空心轴电动机装在一个可沿光管纵向移动的滑动座架上，测量此滑动座架的移动距离，以及，根据滑动座架的移动距离修正空心轴电动机的转速。

2. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征为：空心轴电动机的转速根据抽出装置电动机的转速调整。

3. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征为：转子或滑动座架的移动距离借助于一直线电位计测量。

4. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征为：测量由于转子或滑动座架移动而作用在一基准点上的轴向力。

5. 连续制造纵向缝焊接的波形金属管的设备，包括金属带的供带盘、将此金属带成型为焊管坯的成型装置、焊接此焊管坯纵向缝的焊接设备、抓住焊好的金属管并借助于电动机驱动的抽出装置以及起波纹设备，后者有可驱动旋转的波形轧机头和位于波形轧机头内部的波形轧制盘，它在光管上成形波纹，其特征为：波形轧机头由空心轴电动机设计为管的转子驱动；转子可沿纵轴向移动地装在定子内；空心轴电动机装配在可沿纵向移动的滑动座架上。

6. 按照权利要求 5 所述的设备，其特征为：波形轧机头通过法兰装在转子上。

7. 按照权利要求 5 所述的设备，其特征为：转子沿纵轴向看比定子长。

8. 按照权利要求 5 所述的设备，其特征为：空心轴电动机的转速

可借助一旋转变压器或增量传感器检测。

9. 按照权利要求 5 所述的设备, 其特征为: 空心轴电动机的转速限制为最大 6000 rpm。

10. 按照权利要求 5 所述的设备, 其特征为: 转子或滑动座架的移动距离可借助于直线电位计测量。

11. 按照权利要求 5 所述的设备, 其特征为: 作用在波形轧制盘上的力可借助于应变片或测力计测量, 以及, 记录测量值并输入空心轴电动机转速调整的调整回路中。

## 连续制造纵向缝焊接波形金属管的方法和设备

### 技术领域

本发明涉及一种连续制造纵向缝焊接波形金属管的方法和设备。

### 背景技术

由 DE-A-1652990 已知一种薄壁尤其纵向缝焊接的光管连续起波纹的装置，其中，从供带盘拉出的金属带成型为焊管坯，在其纵向边缘处焊接并输入一起波纹设备，在此设备中焊好的光管制成螺旋线状波纹。起波纹设备包括一外壳，其中与连续的光管同轴地安装一个可驱动的波纹轧机头。在波纹轧机头内偏心于光管和按螺旋螺距倾斜地安装一可自由旋转的波纹轧制环，在波纹轧机头旋转时轧制环在光管表面上滚轧并与此同时使光管的壁成型。

波纹轧机头的旋转驱动装置通过减速器与抽出装置连接，光管借助后者输送。波纹轧机头固定在空心轴上，空心轴外表面上支承一与齿轮传动装置的小齿轮啮合的齿轮。齿轮传动装置通过一个可无级调整的减速器与主驱动电动机连接，后者同时驱动抽出装置。

采用这种设备可以用连续的工作方式制造螺旋线或环状的波形金属管。

由于波纹轧机头和空心轴大的旋转质量，所以波纹轧机头的旋转速度并因而波形金属管的加工速度当然就比较低。

在 DE-A-2049235 中介绍了另一种起波纹设备。在这里也设一可驱动旋转的波纹轧机头，它与上面所说明的一样可通过空心轴、齿轮传动装置、可无级调整的减速器和电动机驱动。在波纹轧机头内装一起波纹工具，它有一个造成波纹的变形肋。变形肋有一种螺旋线状曲线走向，它的内部净宽度小于光管的外径。在起波纹过程中，变形肋仿佛旋紧到光管上并在管壁内形成螺旋线状波纹。这种起波纹技术主要应用于生产高频电缆。

因为在这种起波纹设备中采用相同的驱动装置，所以这种起波纹设备也有已描述的缺点。

## 发明内容

因此本发明的目的是对已知的起波纹方法和起波纹设备作下列改进，即，减小旋转的质量并由此提高波纹轧机头的旋转速度，从而能达到更高的生产速度。

此目的通过按本发明的方法和设备的以下特征达到。

连续制造纵向缝焊接的波形金属管的方法，其中，从供带盘拉出的金属带成型为焊管坯，在其纵向边缘处焊接，以及，焊好的光管起波纹，其中，电动机驱动的抽出装置抓住光管以及光管借助于一位于可驱动旋转的波形轧机头内的波形轧制盘起波纹，其特征为：波形轧机头直接由空心轴电动机驱动；空心轴电动机的转子沿光管纵向可移动地装在空心轴电动机的定子内，测量此转子的移动距离，以及，根据该移动距离修正空心轴电动机的转速；或者，空心轴电动机装在一个可沿光管纵向移动的滑动座架上，测量此滑动座架的移动距离，以及，根据滑动座架的移动距离修正空心轴电动机的转速。

连续制造纵向缝焊接的波形金属管的设备，包括金属带的供带盘、将此金属带成型为焊管坯的成型装置、焊接此焊管坯纵向缝的焊接设备、抓住焊好的金属管并借助于电动机驱动的抽出装置以及起波纹设备，后者有可驱动旋转的波形轧机头和位于波形轧机头内部的波形轧制盘，它在光管上成形波纹，其特征为：波形轧机头由空心轴电动机设计为管的转子驱动；转子可沿纵轴向移动地装在定子内；空心轴电动机装配在可沿纵向移动的滑动座架上。

本发明突出的优点在于，由于使用空心轴电动机，可将起波纹设备内旋转的机械零件数量减到最低程度。旋转零件的质量惯性矩减少为空心轴电动机空心轴或转子的质量惯性矩。其结果是提高了驱动系统的调整速度，从而导致提高波纹管的质量。尤其在波纹管用于高频传输时，例如作为波导管或作为同轴高频电缆的内导体和/或外导体，波纹有均匀的形状可以减小反射波峰值的高度以及降低反射波水平。

## 附图说明

下面借助在附图中示意表示的实施例进一步说明本发明。附图中：

图 1 为用于例如同轴高频电缆的生产流水线的侧视图；

图 2 为起波纹设备的剖视图；

图 3 示出起波纹设备的一种改型方案；和

图 4 为用于按本发明的起波纹方法的控制系统图。

### 具体实施方式

图 1 表示用于例如同轴高频电缆的生产流水线侧面。配有未在图中进一步表示的定距装置的内导体 5 (例如波形铜管) 从备用盘 3 拉出。从供带盘 7 拉出例如铜的金属带 11, 通过清洗设备 9 输送后供入成型装置 13, 铜带 11 在成型装置 13 内成型为同心于内导体 5 带纵向缝的管。借助于焊接设备 15, 优选地借助于 WIG 焊接装置焊接此纵向缝。沿移动方向看, 在焊接设备 15 的后面设一抽出装置 17, 它输送焊好的管 23 并因而输送内导体 5 和铜带 11。抽出装置 17 包括一循环的链 19, 在链上按规定的间距安装一些夹钳 21。在抽出装置外壳 31 内部设链轮 33 和 35, 循环链 19 围绕它们运行。链轮 33 借助于图中未表示的电动机驱动并带动链 19 和装在链上的夹钳 21, 链轮 35 则用作链张紧轮。

在抽出装置 17 的下游设起波纹设备 25, 它在焊好的管 23 的壁内成形环状或螺旋状波纹。借助于补偿器 27 可调整地将如此制成的高频电缆卷绕在电缆盘 29 上。在制成的高频电缆中, 已制有波纹的管 23 构成外导体。

抽出装置 17 可参见 DBP 11 64355。

图 2 表示起波纹设备。电动机的定子 37 固定在位置不变的外壳 36 内。电动机的转子 38 设计为空心轴 (空心轴电动机)。转子 38 与空心轴 39 例如通过压配合或热压配合固定连接。空心轴 39 通过具有可纵向移动的内环的滚柱轴承, 亦即轴承 40 和 41, 可旋转地支承在固定不动的外壳 36 内。

在空心轴 39 的一端通过法兰固定波纹轧机头 42, 从而使它通过空心轴 39 直接由空心轴电动机驱动。在波纹轧机头 42 内固定一波纹轧制盘 43, 它在光管 45 内造成波纹。为了支承光管 45, 直接在波纹轧制盘 43 前面设一波纹轧机套筒 44, 它的内径基本上等于光管 45 的外径。波

纹轧制盘可有一环形亦即闭合的变形肋。在这种情况下，变形肋的内径大于光管 45 的外径，波纹轧制盘 43 可自由旋转和相对于光管的纵轴线倾斜以及相对于管子轴线偏心地布置。在波纹轧机头 42 旋转时，波纹轧制盘 43 在光管 45 表面滚轧，并由于偏心地定位因而制成螺旋线状延伸的波纹(见波纹管 46)。

若应制造具有环形波纹的波纹管，则采用具有一条螺旋线状延伸的变形肋的波纹轧制盘 43。

若采用具有螺旋线状延伸的变形肋的波纹轧制盘 43 以及变形肋的内部净宽度小于光管 45 的外径和此波纹轧制盘 43 既不倾斜又不偏心而且还不能自由旋转地装在波纹轧机头部 42 内，那么波纹轧制盘 43 仿佛旋紧到光管 45 上并与此同时制出螺旋线状波纹。在波谷处测量的此波形管的外径则基本上等于波纹轧制盘 43 的内部净宽度。

空心轴电动机的转速通过一个固定的但与所要生产的波形金属管尺寸有关的比例与用于抽出装置的电动机的转速耦合。光管 45 供入波纹轧机头 42 内的速度满足下式

$$V=n \cdot s \cdot c$$

其中  $n$  是空心轴电动机的转速、 $s$  是波纹的螺距以及  $c$  是系数，它考虑每一环和单波的滚动数。螺距指的是两个波峰彼此的间距。空心轴电动机的转速借助于旋转变压器或增量传感器 47 测量。

若现在例如由于金属带硬度不同造成空心轴电动机的转速偏离预先规定的转速，则波纹轧机头 42 或处于压力下或处于拉力下工作。当处于压力下工作时，则与空心轴电动机的转速和螺距给定时相比将供入更多的光管 45，也就是光管 45 朝波纹轧制盘 43 推移。在处于拉力下工作时则相反，波纹轧制盘 43 试图拉入更多的光管 45。

预先给定数据的这种改变借助于测量敏感元件 48 测得。

测量敏感元件 48 可以是直线电位计、测力计或已知的配备应变片的弯曲元件。

测量值输入调整回路中并增加(在压力状态)或减小(在拉力状态)空心轴电动机的转速。

在按图 3 的实施例中，空心轴电动机装在一可沿纵向移动的滑动座架 49 上，它的移动距离借助于直线电位计测量，或测量其作用在测力计或弯曲元件上的轴向力。

借助图 4 可表示用于按本发明的起波纹方法的控制系统图。

由操纵台给定加工速度。对于直径、波纹深度、波纹螺距和带的材料可能不同的各种管型，给定在抽出装置的转速  $n_A$  与波纹轧机的转速  $n_{\text{weller}}$  之间实验确定的比例  $i_{\text{sol1}}$ 。

在提高加工速度时，例如在设备起动时，转速  $n_A$  倍增。

若波纹轧机头离开其无轴向力的中间位置，则由测量敏感元件 48 所测得的值相应地输入调整回路中并将一修正的比值  $i_{\text{kor}}$  加在给定的值  $i_{\text{sol1}}$  上。

以此方式在偏离时可以非常快速地将波纹轧机转速修正到期望值。这种极快速的修正只有在空心轴电动机旋转质量极小的情况下才有可能实现。

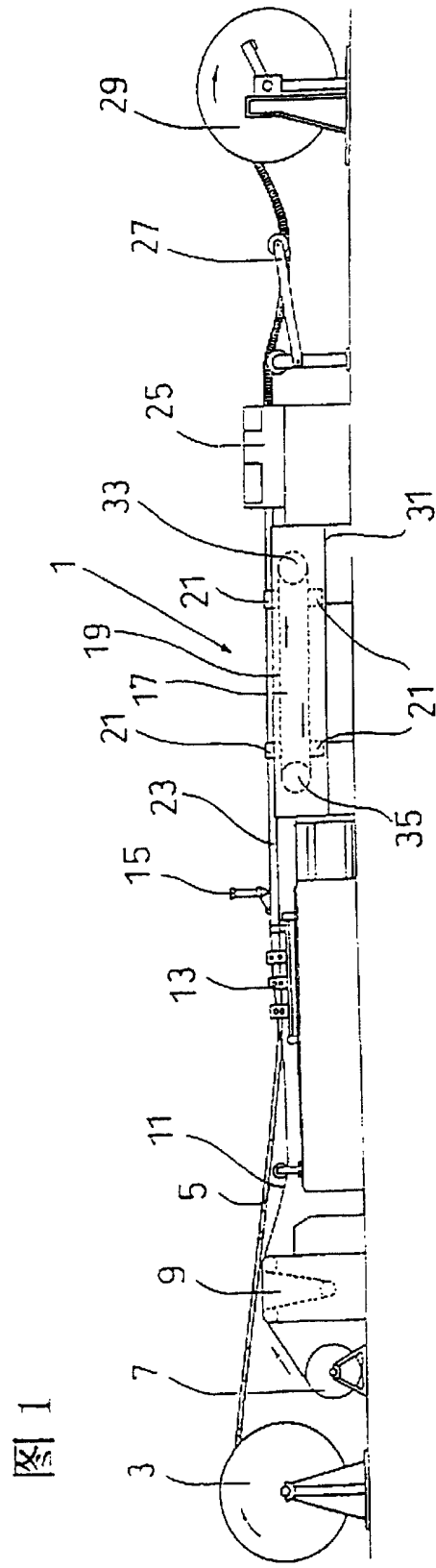
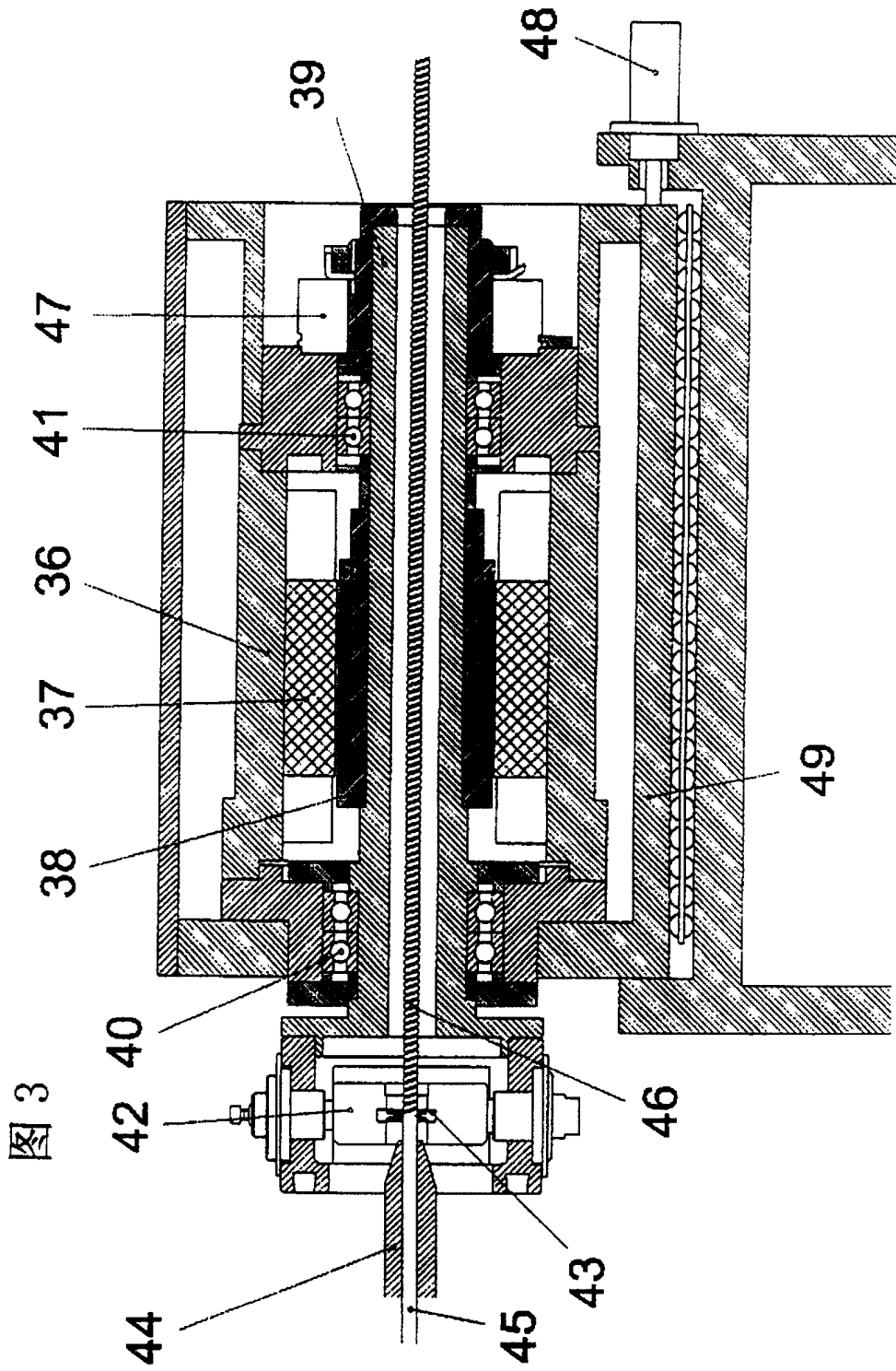


图 1





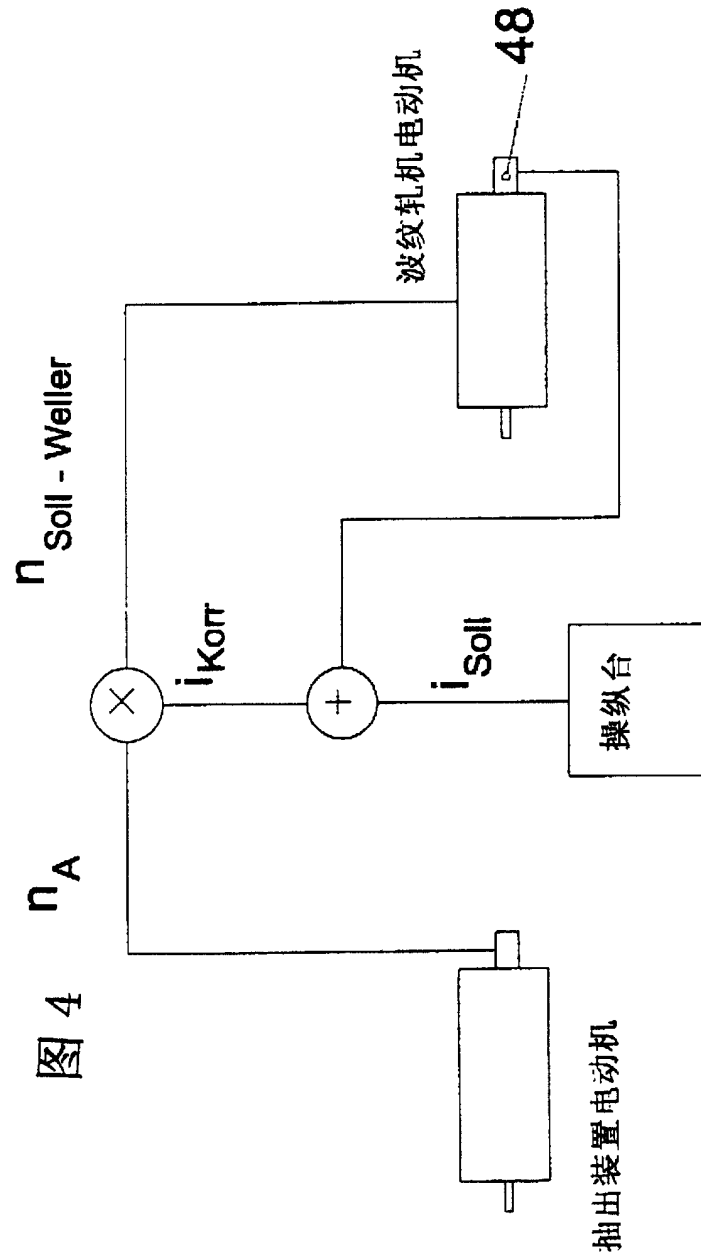


图 4