



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103817268 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 28

(21) 申请号 201410077336. 8

(22) 申请日 2014. 03. 05

(73) 专利权人 魏宁

地址 200061 上海市普陀区中山北路 3663 号

专利权人 陈三星 陈鹏 李佳 马志兰

(72) 发明人 马志兰 李佳 陈鹏 陈三星 魏宁

(74) 专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务所 (普通合伙) 11350

代理人 汤东风

(51) Int. Cl.

B21F 1/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 4351178 A, 1982. 09. 28,

JP 8-224631 A, 1993. 09. 03,
JP 2004-98149 A, 2004. 04. 02,
CN 201168756 Y, 2008. 12. 24,
CN 101791663 A, 2010. 08. 04,
CN 103313447 A, 2013. 09. 18,

审查员 袁雪莲

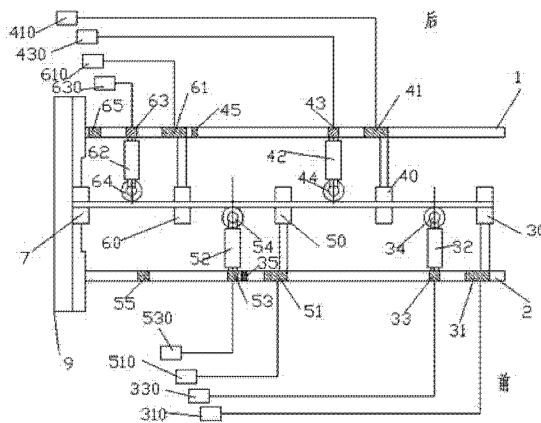
权利要求书4页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

使用螺杆式夹紧装置的镍铬合金材质炉丝弯曲工艺

(57) 摘要

一种使用螺杆式夹紧装置的镍铬合金材质炉丝弯曲工艺, 所述加热炉炉丝排线为由直线形的加热炉炉丝在上下方向上线性排列而形成的矩形排线, 所述工艺使用一种弯曲装置, 所述弯曲装置包括支架, 在支架的右侧一前一后位置上分别设置有前水平导轨和后水平导轨, 在支架的右侧中间位置设置有支架夹紧装置, 其位于前水平导轨和后水平导轨之间, 在后水平导轨的右部设置有第一弯曲装置, 在后水平导轨的左部设置有第三弯曲装置, 在前水平导轨的右部设置有第二弯曲装置, 在前水平导轨的左部设置有第四弯曲装置, 所述曲装置分别用于在加热炉炉丝排线上从左到右依次形成四个 U 形弯曲部。



1. 一种使用螺杆式夹紧装置的镍铬合金材质炉丝弯曲工艺,所述炉丝为加热炉炉丝,并且以加热炉炉丝排线(10)的形式而被加工,所述加热炉炉丝排线(10)为由直线形的加热炉炉丝在上下方向上线性排列而形成的矩形排线,所述工艺使用一种弯曲装置,所述弯曲装置包括支架(9),在支架(9)的右侧一前一后位置上分别设置有前水平导轨(2)和后水平导轨(1),在支架(9)的右侧中间位置设置有支架夹紧装置(7),支架夹紧装置(7)位于前水平导轨(2)和后水平导轨(1)之间,在后水平导轨(1)的右部设置有第一弯曲装置,在后水平导轨(1)的左部设置有第三弯曲装置,在前水平导轨(2)的右部设置有第二弯曲装置,在前水平导轨(2)的左部设置有第四弯曲装置,所述第一弯曲装置、第二弯曲装置、第三弯曲装置、第四弯曲装置分别用于在加热炉炉丝排线上从左到右依次形成四个U形弯曲部,

所述第一弯曲装置包括第一夹紧装置(60)和第一弯曲液压缸(62),第一夹紧装置(60)的前端用于夹紧所述加热炉炉丝排线(10),第一夹紧装置(60)的后端设置有第一夹紧装置滑块(61),第一弯曲液压缸(62)位于第一夹紧装置(60)的左侧,第一弯曲液压缸(62)的前端枢转地设置有第一弯曲辊(64),第一弯曲液压缸(62)的后端设置有第一弯曲液压缸滑块(63),所述第一夹紧装置滑块(61)和第一弯曲液压缸滑块(63)均设置在后水平导轨(1)中并能够在其中滑动,所述第一夹紧装置滑块(61)在第一弯曲液压缸滑块(63)的右侧,后水平导轨(1)在所述第一弯曲液压缸滑块(63)的左侧固定设置有第一限位块(65),所述第一限位块(65)与第一弯曲液压缸滑块(63)之间、以及第一弯曲液压缸滑块(63)与第一夹紧装置滑块(61)之间均设置有接触发生传感器,能够在相互接触发生时发出信号;第一夹紧装置滑块(61)与第一夹紧装置水平驱动器(610)动力连接,以驱动第一夹紧装置滑块(61)以及第一夹紧装置(60)沿着后水平导轨(1)水平滑动,第一弯曲液压缸滑块(63)与第一弯曲液压缸水平驱动器(630)动力连接,以驱动第一弯曲液压缸滑块(63)以及第一弯曲液压缸(62)沿着后水平导轨(1)水平滑动;

所述第二弯曲装置包括第二夹紧装置(50)和第二弯曲液压缸(52),第二夹紧装置(50)的后端用于夹紧所述加热炉炉丝排线(10),第二夹紧装置(50)的前端设置有第二夹紧装置滑块(51),第二弯曲液压缸(52)位于第二夹紧装置(50)的左侧,第二弯曲液压缸(52)的后端枢转地设置有第二弯曲辊(54),第二弯曲液压缸(52)的前端设置有第二弯曲液压缸滑块(53),所述第二夹紧装置滑块(51)和第二弯曲液压缸滑块(53)均设置在前水平导轨(2)中并能够在其中滑动,所述第二夹紧装置滑块(51)在第二弯曲液压缸滑块(53)的右侧,前水平导轨(2)在所述第二弯曲液压缸滑块(53)的左侧固定设置有第二限位块(55),所述第二限位块(55)与第二弯曲液压缸滑块(53)之间、以及第二弯曲液压缸滑块(53)与第二夹紧装置滑块(51)之间均设置有接触发生传感器,能够在相互接触发生时发出信号;第二夹紧装置滑块(51)与第二夹紧装置水平驱动器(510)动力连接,以驱动第二夹紧装置滑块(51)以及第二夹紧装置(50)沿着前水平导轨(2)水平滑动,第二弯曲液压缸滑块(53)与第二弯曲液压缸水平驱动器(530)动力连接,以驱动第二弯曲液压缸滑块(53)以及第二弯曲液压缸(52)沿着前水平导轨(2)水平滑动;

所述第三弯曲装置包括第三夹紧装置(40)和第三弯曲液压缸(42),第三夹紧装置(40)的前端用于夹紧所述加热炉炉丝排线(10),第三夹紧装置(40)的后端设置有第三夹紧装置滑块(41),第三弯曲液压缸(42)位于第三夹紧装置(40)的左侧,第三弯曲液压缸(42)的前端枢转地设置有第三弯曲辊(44),第三弯曲液压缸(42)的后端设置有第三弯曲

液压缸滑块(43),所述第三夹紧装置滑块(41)和第三弯曲液压缸滑块(43)均设置在后水平导轨(1)中并能够在其中滑动,所述第三夹紧装置滑块(41)在第三弯曲液压缸滑块(43)的右侧,后水平导轨(1)在所述第三弯曲液压缸滑块(43)的左侧固定设置有第三限位块(45),所述第三限位块(45)与第三弯曲液压缸滑块(43)之间、以及第三弯曲液压缸滑块(43)与第三夹紧装置滑块(41)之间均设置有接触发生传感器,能够在相互接触发生时发出信号;第三夹紧装置滑块(41)与第三夹紧装置水平驱动器(410)动力连接,以驱动第三夹紧装置滑块(41)以及第三夹紧装置(40)沿着后水平导轨(1)水平滑动,第三弯曲液压缸滑块(43)与第三弯曲液压缸水平驱动器(430)动力连接,以驱动第三弯曲液压缸滑块(43)以及第三弯曲液压缸(42)沿着后水平导轨(1)水平滑动;

所述第四弯曲装置包括第四夹紧装置(30)和第四弯曲液压缸(32),第四夹紧装置(30)的后端用于夹紧所述加热炉炉丝排线(10),第四夹紧装置(30)的前端设置有第四夹紧装置滑块(31),第四弯曲液压缸(32)位于第四夹紧装置(30)的左侧,第四弯曲液压缸(32)的后端枢转地设置有第四弯曲辊(34),第四弯曲液压缸(32)的前端设置有第四弯曲液压缸滑块(33),所述第四夹紧装置滑块(31)和第四弯曲液压缸滑块(33)均设置在前水平导轨(2)中并能够在其中滑动,所述第四夹紧装置滑块(31)在第四弯曲液压缸滑块(33)的右侧,前水平导轨(2)在所述第四弯曲液压缸滑块(33)的左侧设置有第四限位块(35),第四限位块(35)为能升降限位块,其下降后能够使前水平导轨(2)畅通,上升后能够阻塞前水平导轨(2);所述第四限位块(35)与第四弯曲液压缸滑块(33)之间、以及第四弯曲液压缸滑块(33)与第四夹紧装置滑块(31)之间均设置有接触发生传感器,能够在相互接触发生时发出信号;第四夹紧装置滑块(31)与第四夹紧装置水平驱动器(310)动力连接,以驱动第四夹紧装置滑块(31)以及第四夹紧装置(30)沿着前水平导轨(2)水平滑动,第四弯曲液压缸滑块(33)与第四弯曲液压缸水平驱动器(330)动力连接,以驱动第四弯曲液压缸滑块(33)以及第四弯曲液压缸(32)沿着前水平导轨(2)水平滑动;

所述夹紧装置(7、30、40、50、60)均包括夹紧支架(100)、夹紧电机(103)、夹紧螺杆(102)以及夹紧板(101),其中,所述夹紧螺杆(102)的两端支撑在所述夹紧支架(100)上,所述夹紧电机(103)固定在所述夹紧支架(100)上,并且与所述夹紧螺杆(102)的其中一端动力连接,所述夹紧螺杆(102)具有旋向相反的两段螺纹,所述夹紧板(101)的数量为两块,两块所述夹紧板(101)上分别设置有螺孔,用于分别与所述夹紧螺杆(102)上的所述旋向相反的两段螺纹配合,从而当所述夹紧电机(103)转动时,两块所述夹紧板(101)能够彼此相向运动和彼此远离运动,以便实现夹紧动作和松开动作;

所述加热炉炉丝材质为含有镍和铬的合金;

所述弯曲工艺的步骤如下:

a. 使用支架夹紧装置(7)、第一夹紧装置(60)、第二夹紧装置(50)、第三夹紧装置(40)以及第四夹紧装置(30)将所述排线夹紧,其中,支架夹紧装置(7)夹紧所述排线的最左端,第四夹紧装置(30)夹紧所述排线的最右端,第一夹紧装置(60)、第二夹紧装置(50)和第三夹紧装置(40)的夹紧位置位于支架夹紧装置(7)和第四夹紧装置(30)之间,并且将所述排线在左右方向上均匀分隔为四个排线段;并且,第一弯曲辊(64)、第二弯曲辊(54)、第三弯曲辊(44)和第四弯曲辊(34)分别位于相应的排线段的中央部位;

b. 第一夹紧装置水平驱动器(610)驱动第一夹紧装置(60)、第二夹紧装置水平驱动器

(510) 驱动第二夹紧装置(50)、第三夹紧装置水平驱动器(410) 驱动第三夹紧装置(40)、第四夹紧装置水平驱动器(310) 驱动第四夹紧装置(30)、第二弯曲液压缸水平驱动器(530) 驱动第二弯曲液压缸(52)、第三弯曲液压缸水平驱动器(430) 驱动第三弯曲液压缸(42)、第四弯曲液压缸水平驱动器(330) 驱动第四弯曲液压缸(32) 分别以第一速度向左水平运动;第一弯曲液压缸水平驱动器(630) 驱动第一弯曲液压缸(62) 以第二速度水平向左运动,第二速度为第一速度的一半;同时,第一弯曲液压缸(62) 推动第一弯曲辊(64) 从而使相应的排线段发生弯曲;

c. 当第一弯曲液压缸滑块(63) 与第一限位块(65) 接触时,第一夹紧装置滑块(61) 与第一弯曲液压缸滑块(63) 接触,并且第一弯曲液压缸(62) 完成将相应排线段弯曲成 U 形;此时,所述第一限位块(65) 与第一弯曲液压缸滑块(63) 之间、以及第一弯曲液压缸滑块(63) 与第一夹紧装置滑块(61) 之间所设置的接触发生传感器发出信号,第一夹紧装置水平驱动器(610)、第一弯曲液压缸水平驱动器(630) 以及第一弯曲液压缸(62) 停止动作;并且此时,第二弯曲液压缸水平驱动器(530) 驱动第二弯曲液压缸(52) 以所述第二速度水平向左运动,第二弯曲液压缸(52) 推动第二弯曲辊(54) 从而使相应的排线段发生弯曲;

d. 当第二弯曲液压缸滑块(53) 与第二限位块(55) 接触时,第二夹紧装置滑块(51) 与第二弯曲液压缸滑块(53) 接触,并且第二弯曲液压缸(52) 完成将相应排线段弯曲成 U 形;此时,所述第二限位块(55) 与第二弯曲液压缸滑块(53) 之间、以及第二弯曲液压缸滑块(53) 与第二夹紧装置滑块(51) 之间所设置的接触发生传感器发出信号,第二夹紧装置水平驱动器(510)、第二弯曲液压缸水平驱动器(530) 以及第二弯曲液压缸(52) 停止动作;并且此时,第三弯曲液压缸水平驱动器(430) 驱动第三弯曲液压缸(42) 以所述第二速度水平向左运动,第三弯曲液压缸(42) 推动第三弯曲辊(44) 从而使相应的排线段发生弯曲;

e. 当第三弯曲液压缸滑块(43) 与第三限位块(45) 接触时,第三夹紧装置滑块(41) 与第三弯曲液压缸滑块(43) 接触,并且第三弯曲液压缸(42) 完成将相应排线段弯曲成 U 形;此时,所述第三限位块(45) 与第三弯曲液压缸滑块(43) 之间、以及第三弯曲液压缸滑块(43) 与第三夹紧装置滑块(41) 之间所设置的接触发生传感器发出信号,第三夹紧装置水平驱动器(410)、第三弯曲液压缸水平驱动器(430) 以及第三弯曲液压缸(42) 停止动作;并且此时,第四限位块(35) 上升,第四弯曲液压缸水平驱动器(330) 驱动第四弯曲液压缸(32) 以所述第二速度水平向左运动,第四弯曲液压缸(32) 推动第四弯曲辊(34) 从而使相应的排线段发生弯曲;

f. 当第四弯曲液压缸滑块(33) 与第四限位块(35) 接触时,第四夹紧装置滑块(31) 与第四弯曲液压缸滑块(33) 接触,并且第四弯曲液压缸(32) 完成将相应排线段弯曲成 U 形;此时,所述第四限位块(35) 与第四弯曲液压缸滑块(33) 之间、以及第四弯曲液压缸滑块(33) 与第四夹紧装置滑块(31) 之间所设置的接触发生传感器发出信号,第四夹紧装置水平驱动器(310)、第四弯曲液压缸水平驱动器(330) 以及第四弯曲液压缸(32) 停止动作;并且此时,支架夹紧装置(7)、第一夹紧装置(60)、第二夹紧装置(50)、第三夹紧装置(40) 以及第四夹紧装置(30) 将所述排线松开;

g. 将加工完成的排线取走,然后第四限位块(35) 下降,并且所述驱动机构动作,使得第一夹紧装置(60)、第二夹紧装置(50)、第三夹紧装置(40)、第四夹紧装置(30)、第一弯曲辊(64)、第二弯曲辊(54)、第三弯曲辊(44) 和第四弯曲辊(34) 分别对应于在步骤 a 中各自

与排线的相对位置而定位。

使用螺杆式夹紧装置的镍铬合金材质炉丝弯曲工艺

技术领域

[0001] 本申请涉及加热炉炉丝的制作,具体为一种使用螺杆式夹紧装置的镍铬合金材质炉丝弯曲工艺。

背景技术

[0002] 加热炉在工业中有着广泛的应用,例如钢坯加热、工件热处理等。为了增加加热炉的加热均匀性,加热炉炉丝往往采用弯曲的形式。

[0003] 对于加热炉炉丝的弯曲,在现有技术中往往采用冲压成型的方式。这种成型方式可以高效快速地实现弯曲加工,并且加工精度高,成本较低,在现有技术中具有广泛应用。但是,这种加热方式容易在加热炉炉丝的纵向方向上产生显著大量的不均匀变形,导致加热炉炉丝的横截面面积在炉丝的纵向方向上具有较大变动,这使得在加热过程中加热均匀性难以控制,而且,容易在使用的过程中产生不均匀的应力集中,从而导致加热炉的使用稳定性、安全性大大降低,而且缩短了加热炉的使用寿命。

[0004] 在现有技术中也具有使用弯折滚对工件进行弯折的方案。但是,这种方案往往对工件采用逐个弯的弯曲,由于工件的纵向尺寸较大,在工件的完整转动过程中,这种加工往往需要较大的加工空间,而且,由于加工过程为采用逐个弯的方式,加工过程较长,加工效率较低,由此导致加工成本上升,而且难以保证加工的形状精度。

发明内容

[0005] 本发明一种使用螺杆式夹紧装置的镍铬合金材质炉丝弯曲工艺,其旨在解决现有技术中加工变形不均匀和加工过程长、形状精度低等缺陷。

[0006] 本发明采用的技术方案如下:

[0007] 一种使用螺杆式夹紧装置的镍铬合金材质炉丝弯曲工艺,所述炉丝为加热炉炉丝,并且以加热炉炉丝排线的形式而被加工,所述加热炉炉丝排线为由直线形的加热炉炉丝在上下方向上线性排列而形成的矩形排线,所述工艺使用一种弯曲装置,所述弯曲装置包括支架,在支架的右侧一前一后位置上分别设置有前水平导轨和后水平导轨,在支架的右侧中间位置设置有支架夹紧装置,支架夹紧装置位于前水平导轨和后水平导轨之间,在后水平导轨的右部设置有第一弯曲装置,在后水平导轨的左部设置有第三弯曲装置,在前水平导轨的右部设置有第二弯曲装置,在前水平导轨的左部设置有第四弯曲装置,所述第一弯曲装置、第二弯曲装置、第三弯曲装置、第四弯曲装置分别用于在加热炉炉丝排线上从左到右依次形成四个U形弯曲部。

[0008] 所述第一弯曲装置包括第一夹紧装置和第一弯曲液压缸,第一夹紧装置的前端用于夹紧所述加热炉炉丝排线,第一夹紧装置的后端设置有第一夹紧装置滑块,第一弯曲液压缸位于第一夹紧装置的左侧,第一弯曲液压缸的前端枢转地设置有第一弯曲辊,第一弯曲液压缸的后端设置有第一弯曲液压缸滑块,所述第一夹紧装置滑块和第一弯曲液压缸滑块均设置在后水平导轨中并能够在其中滑动,所述第一夹紧装置滑块在第一弯曲液压缸滑

块的右侧,后水平导轨在所述第一弯曲液压缸滑块的左侧固定设置有第一限位块,所述第一限位块与第一弯曲液压缸滑块之间、以及第一弯曲液压缸滑块与第一夹紧装置滑块之间均设置有接触发生传感器,能够在相互接触发生时发出信号;第一夹紧装置滑块与第一夹紧装置水平驱动器动力连接,以驱动第一夹紧装置滑块以及第一夹紧装置沿着后水平导轨水平滑动,第一弯曲液压缸滑块与第一弯曲液压缸水平驱动器动力连接,以驱动第一弯曲液压缸滑块以及第一弯曲液压缸沿着后水平导轨水平滑动。

[0009] 所述第二弯曲装置包括第二夹紧装置和第二弯曲液压缸,第二夹紧装置的后端用于夹紧所述加热炉炉丝排线,第二夹紧装置的前端设置有第二夹紧装置滑块,第二弯曲液压缸位于第二夹紧装置的左侧,第二弯曲液压缸的后端枢转地设置有第二弯曲辊,第二弯曲液压缸的前端设置有第二弯曲液压缸滑块,所述第二夹紧装置滑块和第二弯曲液压缸滑块均设置在前水平导轨中并能够在其中滑动,所述第二夹紧装置滑块在第二弯曲液压缸滑块的右侧,前水平导轨在所述第二弯曲液压缸滑块的左侧固定设置有第二限位块,所述第二限位块与第二弯曲液压缸滑块之间、以及第二弯曲液压缸滑块与第二夹紧装置滑块之间均设置有接触发生传感器,能够在相互接触发生时发出信号;第二夹紧装置滑块与第二夹紧装置水平驱动器动力连接,以驱动第二夹紧装置滑块以及第二夹紧装置沿着前水平导轨水平滑动,第二弯曲液压缸滑块与第二弯曲液压缸水平驱动器动力连接,以驱动第二弯曲液压缸滑块以及第二弯曲液压缸沿着前水平导轨水平滑动。

[0010] 所述第三弯曲装置包括第三夹紧装置和第三弯曲液压缸,第三夹紧装置的前端用于夹紧所述加热炉炉丝排线,第三夹紧装置的后端设置有第三夹紧装置滑块,第三弯曲液压缸位于第三夹紧装置的左侧,第三弯曲液压缸的前端枢转地设置有第三弯曲辊,第三弯曲液压缸的后端设置有第三弯曲液压缸滑块,所述第三夹紧装置滑块和第三弯曲液压缸滑块均设置在后水平导轨中并能够在其中滑动,所述第三夹紧装置滑块在第三弯曲液压缸滑块的右侧,后水平导轨在所述第三弯曲液压缸滑块的左侧固定设置有第三限位块,所述第三限位块与第三弯曲液压缸滑块之间、以及第三弯曲液压缸滑块与第三夹紧装置滑块之间均设置有接触发生传感器,能够在相互接触发生时发出信号;第三夹紧装置滑块与第三夹紧装置水平驱动器动力连接,以驱动第三夹紧装置滑块以及第三夹紧装置沿着后水平导轨水平滑动,第三弯曲液压缸滑块与第三弯曲液压缸水平驱动器动力连接,以驱动第三弯曲液压缸滑块以及第三弯曲液压缸沿着后水平导轨水平滑动。

[0011] 所述第四弯曲装置包括第四夹紧装置和第四弯曲液压缸,第四夹紧装置的后端用于夹紧所述加热炉炉丝排线,第四夹紧装置的前端设置有第四夹紧装置滑块,第四弯曲液压缸位于第四夹紧装置的左侧,第四弯曲液压缸的后端枢转地设置有第四弯曲辊,第四弯曲液压缸的前端设置有第四弯曲液压缸滑块,所述第四夹紧装置滑块和第四弯曲液压缸滑块均设置在前水平导轨中并能够在其中滑动,所述第四夹紧装置滑块在第四弯曲液压缸滑块的右侧,前水平导轨在所述第四弯曲液压缸滑块的左侧设置有第四限位块,第四限位块为能升降限位块,其下降后能够使前水平导轨畅通,上升后能够阻塞前水平导轨;所述第四限位块与第四弯曲液压缸滑块之间、以及第四弯曲液压缸滑块与第四夹紧装置滑块之间均设置有接触发生传感器,能够在相互接触发生时发出信号;第四夹紧装置滑块与第四夹紧装置水平驱动器动力连接,以驱动第四夹紧装置滑块以及第四夹紧装置沿着前水平导轨水平滑动,第四弯曲液压缸滑块与第四弯曲液压缸水平驱动器动力连接,以驱动第四弯曲液

压缸滑块以及第四弯曲液压缸沿着前水平导轨水平滑动。

[0012] 所述夹紧装置均包括夹紧支架、夹紧电机、夹紧螺杆以及夹紧板,其中,所述夹紧螺杆的两端支撑在所述夹紧支架上,所述夹紧电机固定在所述夹紧支架上,并且与所述夹紧螺栓的其中一端动力连接,所述夹紧螺栓具有旋向相反的两段螺纹,所述夹紧板的数量为两块,两块所述夹紧板上分别设置有螺孔,用于分别与所述夹紧螺栓上的所述旋向相反的两段螺纹配合,从而当所述夹紧电机转动时,两块所述夹紧板能够彼此相向运动和彼此远离运动,以便实现夹紧动作和松开动作。

[0013] 所述加热炉炉丝材质为含有镍和铬的合金。

[0014] 所述弯曲工艺的步骤如下:

[0015] a. 使用支架夹紧装置、第一夹紧装置、第二夹紧装置、第三夹紧装置以及第四夹紧装置将所述排线夹紧,其中,支架夹紧装置夹紧所述排线的最左端,第四夹紧装置夹紧所述排线的最右端,第一夹紧装置、第二夹紧装置和第三夹紧装置的夹紧位置位于支架夹紧装置和第四夹紧装置之间,并且将所述排线在左右方向上均匀分隔为四个排线段;并且,第一弯曲辊、第二弯曲辊、第三弯曲辊和第四弯曲辊分别位于相应的排线段的中央部位;

[0016] b. 第一夹紧装置水平驱动器驱动第一夹紧装置、第二夹紧装置水平驱动器驱动第二夹紧装置、第三夹紧装置水平驱动器驱动第三夹紧装置、第四夹紧装置水平驱动器驱动第四夹紧装置、第二弯曲液压缸水平驱动器驱动第二弯曲液压缸、第三弯曲液压缸水平驱动器驱动第三弯曲液压缸、第四弯曲液压缸水平驱动器驱动第四弯曲液压缸分别以第一速度向左水平运动;第一弯曲液压缸水平驱动器驱动第一弯曲液压缸以第二速度水平向左运动,第二速度为第一速度的一半;同时,第一弯曲液压缸推动第一弯曲辊从而使相应的排线段发生弯曲;

[0017] c. 当第一弯曲液压缸滑块与第一限位块接触时,第一夹紧装置滑块与第一弯曲液压缸滑块接触,并且第一弯曲液压缸完成将相应排线段弯曲成U形;此时,所述第一限位块与第一弯曲液压缸滑块之间、以及第一弯曲液压缸滑块与第一夹紧装置滑块之间所设置的接触发生传感器发出信号,第一夹紧装置水平驱动器、第一弯曲液压缸水平驱动器以及第一弯曲液压缸停止动作;并且此时,第二弯曲液压缸水平驱动器驱动第二弯曲液压缸以所述第二速度水平向左运动,第二弯曲液压缸推动第二弯曲辊从而使相应的排线段发生弯曲;

[0018] d. 当第二弯曲液压缸滑块与第二限位块接触时,第二夹紧装置滑块与第二弯曲液压缸滑块接触,并且第二弯曲液压缸完成将相应排线段弯曲成U形;此时,所述第二限位块与第二弯曲液压缸滑块之间、以及第二弯曲液压缸滑块与第二夹紧装置滑块之间所设置的接触发生传感器发出信号,第二夹紧装置水平驱动器、第二弯曲液压缸水平驱动器以及第二弯曲液压缸停止动作;并且此时,第三弯曲液压缸水平驱动器驱动第三弯曲液压缸以所述第二速度水平向左运动,第三弯曲液压缸推动第三弯曲辊从而使相应的排线段发生弯曲;

[0019] e. 当第三弯曲液压缸滑块与第三限位块接触时,第三夹紧装置滑块与第三弯曲液压缸滑块接触,并且第三弯曲液压缸完成将相应排线段弯曲成U形;此时,所述第三限位块与第三弯曲液压缸滑块之间、以及第三弯曲液压缸滑块与第三夹紧装置滑块之间所设置的接触发生传感器发出信号,第三夹紧装置水平驱动器、第三弯曲液压缸水平驱动器以及第

三弯曲液压缸停止动作；并且此时，第四限位块上升，第四弯曲液压缸水平驱动器驱动第四弯曲液压缸以所述第二速度水平向左运动，第四弯曲液压缸推动第四弯曲辊从而使相应的排线段发生弯曲；

[0020] f. 当第四弯曲液压缸滑块与第四限位块接触时，第四夹紧装置滑块与第四弯曲液压缸滑块接触，并且第四弯曲液压缸完成将相应排线段弯曲成U形；此时，所述第四限位块与第四弯曲液压缸滑块之间、以及第四弯曲液压缸滑块与第四夹紧装置滑块之间所设置的接触发生传感器发出信号，第四夹紧装置水平驱动器、第四弯曲液压缸水平驱动器以及第四弯曲液压缸停止动作；并且此时，支架夹紧装置、第一夹紧装置、第二夹紧装置、第三夹紧装置以及第四夹紧装置将所述排线松开；

[0021] g. 将加工完成的排线取走，然后第四限位块下降，并且所述驱动机构动作，使得第一夹紧装置、第二夹紧装置、第三夹紧装置、第四夹紧装置、第一弯曲辊、第二弯曲辊、第三弯曲辊和第四弯曲辊分别对应于在步骤a中各自与排线的相对位置而定位。

[0022] 由于本发明中，采用一边在纵向方向送料，一边利用弯折滚动作进行折弯，因此，其避免了现有技术中在炉丝的纵向方向上在所加工弯曲的部位产生较大纵向变形的问题，而且，在加工过程中，其采用独特的加工形式，一边送料，弯曲辊在垂直纵向方向中进行动作并且在平行纵向方向上进行移动，从而保持弯曲辊与所弯曲部位的相对位置关系，而炉丝在其他夹紧装置的整体移动下被纵向送入，因此，保证了炉丝整体保持纵向方向而被逐个弯进行弯折，整个弯曲过程连续，无需重复对炉丝进行装夹和拆卸，使得整个加工过程加工空间小，加工过程短而且保证了加工的形状精度。而且本发明采用炉丝线性排列成为排线后来统一弯曲加工，更加提高了加工效率和形状的一致性。通过本发明加工后的炉丝，形状精度高，形状的一致性好，而且加工后的形状满足了加热均匀性的同时，还具有安装平直部，便于使用和安装。

附图说明

[0023] 图1是本发明的弯曲装置的俯视示意图。

[0024] 图2是本发明的图1中弯曲装置在对炉丝弯曲完成后的俯视示意图。

[0025] 图3是弯曲完成后的炉丝形状的俯视示意图。

[0026] 图4是炉丝未进行弯曲之前的形状的前视示意图。

[0027] 图5是夹紧装置的结构示意图。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图1-5对本发明进行详细说明。

[0029] 一种使用螺杆式夹紧装置的镍铬合金材质炉丝弯曲工艺，所述炉丝为加热炉炉丝，并且以加热炉炉丝排线10的形式而被加工，所述加热炉炉丝排线10为由直线形的加热炉炉丝在上下方向上线性排列而形成的矩形排线，所述工艺使用一种弯曲装置，所述弯曲装置包括支架9，在支架9的右侧一前一后位置上分别设置有前水平导轨2和后水平导轨1，在支架9的右侧中间位置设置有支架夹紧装置7，支架夹紧装置7位于前水平导轨2和后水平导轨1之间，在后水平导轨1的右部设置有第一弯曲装置，在后水平导轨1的左部设置有第三弯曲装置，在前水平导轨2的右部设置有第二弯曲装置，在前水平导轨2的左部设置

有第四弯曲装置,所述第一弯曲装置、第二弯曲装置、第三弯曲装置、第四弯曲装置分别用于在加热炉炉丝排线上从左到右依次形成四个 U 形弯曲部。

[0030] 所述第一弯曲装置包括第一夹紧装置 60 和第一弯曲液压缸 62,第一夹紧装置 60 的前端用于夹紧所述加热炉炉丝排线 10,第一夹紧装置 60 的后端设置有第一夹紧装置滑块 61,第一弯曲液压缸 62 位于第一夹紧装置 60 的左侧,第一弯曲液压缸 62 的前端枢转地设置有第一弯曲辊 64,第一弯曲液压缸 62 的后端设置有第一弯曲液压缸滑块 63,所述第一夹紧装置滑块 61 和第一弯曲液压缸滑块 63 均设置在后水平导轨 1 中并能够在其中滑动,所述第一夹紧装置滑块 61 在第一弯曲液压缸滑块 63 的右侧,后水平导轨 1 在所述第一弯曲液压缸滑块 63 的左侧固定设置有第一限位块 65,所述第一限位块 65 与第一弯曲液压缸滑块 63 之间、以及第一弯曲液压缸滑块 63 与第一夹紧装置滑块 61 之间均设置有接触发生传感器,能够在相互接触发生时发出信号;第一夹紧装置滑块 61 与第一夹紧装置水平驱动器 610 动力连接,以驱动第一夹紧装置滑块 61 以及第一夹紧装置 60 沿着后水平导轨 1 水平滑动,第一弯曲液压缸滑块 63 与第一弯曲液压缸水平驱动器 630 动力连接,以驱动第一弯曲液压缸滑块 63 以及第一弯曲液压缸 62 沿着后水平导轨 1 水平滑动。

[0031] 所述第二弯曲装置包括第二夹紧装置 50 和第二弯曲液压缸 52,第二夹紧装置 50 的后端用于夹紧所述加热炉炉丝排线 10,第二夹紧装置 50 的前端设置有第二夹紧装置滑块 51,第二弯曲液压缸 52 位于第二夹紧装置 50 的左侧,第二弯曲液压缸 52 的后端枢转地设置有第二弯曲辊 54,第二弯曲液压缸 52 的前端设置有第二弯曲液压缸滑块 53,所述第二夹紧装置滑块 51 和第二弯曲液压缸滑块 53 均设置在前水平导轨 2 中并能够在其中滑动,所述第二夹紧装置滑块 51 在第二弯曲液压缸滑块 53 的右侧,前水平导轨 2 在所述第二弯曲液压缸滑块 53 的左侧固定设置有第二限位块 55,所述第二限位块 55 与第二弯曲液压缸滑块 53 之间、以及第二弯曲液压缸滑块 53 与第二夹紧装置滑块 51 之间均设置有接触发生传感器,能够在相互接触发生时发出信号;第二夹紧装置滑块 51 与第二夹紧装置水平驱动器 510 动力连接,以驱动第二夹紧装置滑块 51 以及第二夹紧装置 50 沿着前水平导轨 2 水平滑动,第二弯曲液压缸滑块 53 与第二弯曲液压缸水平驱动器 530 动力连接,以驱动第二弯曲液压缸滑块 53 以及第二弯曲液压缸 52 沿着前水平导轨 2 水平滑动。

[0032] 所述第三弯曲装置包括第三夹紧装置 40 和第三弯曲液压缸 42,第三夹紧装置 40 的前端用于夹紧所述加热炉炉丝排线 10,第三夹紧装置 40 的后端设置有第三夹紧装置滑块 41,第三弯曲液压缸 42 位于第三夹紧装置 40 的左侧,第三弯曲液压缸 42 的前端枢转地设置有第三弯曲辊 44,第三弯曲液压缸 42 的后端设置有第三弯曲液压缸滑块 43,所述第三夹紧装置滑块 41 和第三弯曲液压缸滑块 43 均设置在后水平导轨 1 中并能够在其中滑动,所述第三夹紧装置滑块 41 在第三弯曲液压缸滑块 43 的右侧,后水平导轨 1 在所述第三弯曲液压缸滑块 43 的左侧固定设置有第三限位块 45,所述第三限位块 45 与第三弯曲液压缸滑块 43 之间、以及第三弯曲液压缸滑块 43 与第三夹紧装置滑块 41 之间均设置有接触发生传感器,能够在相互接触发生时发出信号;第三夹紧装置滑块 41 与第三夹紧装置水平驱动器 410 动力连接,以驱动第三夹紧装置滑块 41 以及第三夹紧装置 40 沿着后水平导轨 1 水平滑动,第三弯曲液压缸滑块 43 与第三弯曲液压缸水平驱动器 430 动力连接,以驱动第三弯曲液压缸滑块 43 以及第三弯曲液压缸 42 沿着后水平导轨 1 水平滑动。

[0033] 所述第四弯曲装置包括第四夹紧装置 30 和第四弯曲液压缸 32,第四夹紧装置 30

的后端用于夹紧所述加热炉炉丝排线 10, 第四夹紧装置 30 的前端设置有第四夹紧装置滑块 31, 第四弯曲液压缸 32 位于第四夹紧装置 30 的左侧, 第四弯曲液压缸 32 的后端枢转地设置有第四弯曲辊 34, 第四弯曲液压缸 32 的前端设置有第四弯曲液压缸滑块 33, 所述第四夹紧装置滑块 31 和第四弯曲液压缸滑块 33 均设置在前水平导轨 2 中并能够在其中滑动, 所述第四夹紧装置滑块 31 在第四弯曲液压缸滑块 33 的右侧, 前水平导轨 2 在所述第四弯曲液压缸滑块 33 的左侧设置有第四限位块 35, 第四限位块 35 为能升降限位块, 其下降后能够使前水平导轨 2 畅通, 上升后能够阻塞前水平导轨 2; 所述第四限位块 35 与第四弯曲液压缸滑块 33 之间、以及第四弯曲液压缸滑块 33 与第四夹紧装置滑块 31 之间均设置有接触发生传感器, 能够在相互接触发生时发出信号; 第四夹紧装置滑块 31 与第四夹紧装置水平驱动器 310 动力连接, 以驱动第四夹紧装置滑块 31 以及第四夹紧装置 30 沿着前水平导轨 2 水平滑动, 第四弯曲液压缸滑块 33 与第四弯曲液压缸水平驱动器 330 动力连接, 以驱动第四弯曲液压缸滑块 33 以及第四弯曲液压缸 32 沿着前水平导轨 2 水平滑动。

[0034] 所述夹紧装置 7、30、40、50、60 均包括夹紧支架 100、夹紧电机 103、夹紧螺杆 102 以及夹紧板 101, 其中, 所述夹紧螺杆 102 的两端支撑在所述夹紧支架 100 上, 所述夹紧电机 103 固定在所述夹紧支架 100 上, 并且与所述夹紧螺杆 102 的其中一端动力连接, 所述夹紧螺杆 102 具有旋向相反的两段螺纹, 所述夹紧板 101 的数量为两块, 两块所述夹紧板 101 上分别设置有螺孔, 用于分别与所述夹紧螺杆 102 上的所述旋向相反的两段螺纹配合, 从而当所述夹紧电机 103 转动时, 两块所述夹紧板 101 能够彼此相向运动和彼此远离运动, 以便实现夹紧动作和松开动作。

[0035] 所述加热炉炉丝材质为含有镍和铬的合金。

[0036] 所述弯曲工艺的步骤如下:

[0037] a. 使用支架夹紧装置 7、第一夹紧装置 60、第二夹紧装置 50、第三夹紧装置 40 以及第四夹紧装置 30 将所述排线夹紧, 其中, 支架夹紧装置 7 夹紧所述排线的最左端, 第四夹紧装置 30 夹紧所述排线的最右端, 第一夹紧装置 60、第二夹紧装置 50 和第三夹紧装置 40 的夹紧位置位于支架夹紧装置 7 和第四夹紧装置 30 之间, 并且将所述排线在左右方向上均匀分隔为四个排线段; 并且, 第一弯曲辊 64、第二弯曲辊 54、第三弯曲辊 44 和第四弯曲辊 34 分别位于相应的排线段的中央部位;

[0038] b. 第一夹紧装置水平驱动器 610 驱动第一夹紧装置 60、第二夹紧装置水平驱动器 510 驱动第二夹紧装置 50、第三夹紧装置水平驱动器 410 驱动第三夹紧装置 40、第四夹紧装置水平驱动器 310 驱动第四夹紧装置 30、第二弯曲液压缸水平驱动器 530 驱动第二弯曲液压缸 52、第三弯曲液压缸水平驱动器 430 驱动第三弯曲液压缸 42、第四弯曲液压缸水平驱动器 330 驱动第四弯曲液压缸 32 分别以第一速度向左水平运动; 第一弯曲液压缸水平驱动器 630 驱动第一弯曲液压缸 62 以第二速度水平向左运动, 第二速度为第一速度的一半; 同时, 第一弯曲液压缸 62 推动第一弯曲辊 64 从而使相应的排线段发生弯曲;

[0039] c. 当第一弯曲液压缸滑块 63 与第一限位块 65 接触时, 第一夹紧装置滑块 61 与第一弯曲液压缸滑块 63 接触, 并且第一弯曲液压缸 62 完成将相应排线段弯曲成 U 形; 此时, 所述第一限位块 65 与第一弯曲液压缸滑块 63 之间、以及第一弯曲液压缸滑块 63 与第一夹紧装置滑块 61 之间所设置的接触发生传感器发出信号, 第一夹紧装置水平驱动器 610、第一弯曲液压缸水平驱动器 630 以及第一弯曲液压缸 62 停止动作; 并且此时, 第二弯曲液压

缸水平驱动器 530 驱动第二弯曲液压缸 52 以所述第二速度水平向左运动,第二弯曲液压缸 52 推动第二弯曲辊 54 从而使相应的排线段发生弯曲;

[0040] d. 当第二弯曲液压缸滑块 53 与第二限位块 55 接触时,第二夹紧装置滑块 51 与第二弯曲液压缸滑块 53 接触,并且第二弯曲液压缸 52 完成将相应排线段弯曲成 U 形;此时,所述第二限位块 55 与第二弯曲液压缸滑块 53 之间、以及第二弯曲液压缸滑块 53 与第二夹紧装置滑块 51 之间所设置的接触发生传感器发出信号,第二夹紧装置水平驱动器 510、第二弯曲液压缸水平驱动器 530 以及第二弯曲液压缸 52 停止动作;并且此时,第三弯曲液压缸水平驱动器 430 驱动第三弯曲液压缸 42 以所述第二速度水平向左运动,第三弯曲液压缸 42 推动第三弯曲辊 44 从而使相应的排线段发生弯曲;

[0041] e. 当第三弯曲液压缸滑块 43 与第三限位块 45 接触时,第三夹紧装置滑块 41 与第三弯曲液压缸滑块 43 接触,并且第三弯曲液压缸 42 完成将相应排线段弯曲成 U 形;此时,所述第三限位块 45 与第三弯曲液压缸滑块 43 之间、以及第三弯曲液压缸滑块 43 与第三夹紧装置滑块 41 之间所设置的接触发生传感器发出信号,第三夹紧装置水平驱动器 410、第三弯曲液压缸水平驱动器 430 以及第三弯曲液压缸 42 停止动作;并且此时,第四限位块 35 上升,第四弯曲液压缸水平驱动器 330 驱动第四弯曲液压缸 32 以所述第二速度水平向左运动,第四弯曲液压缸 32 推动第四弯曲辊 34 从而使相应的排线段发生弯曲;

[0042] f. 当第四弯曲液压缸滑块 33 与第四限位块 35 接触时,第四夹紧装置滑块 31 与第四弯曲液压缸滑块 33 接触,并且第四弯曲液压缸 32 完成将相应排线段弯曲成 U 形;此时,所述第四限位块 35 与第四弯曲液压缸滑块 33 之间、以及第四弯曲液压缸滑块 33 与第四夹紧装置滑块 31 之间所设置的接触发生传感器发出信号,第四夹紧装置水平驱动器 310、第四弯曲液压缸水平驱动器 330 以及第四弯曲液压缸 32 停止动作;并且此时,支架夹紧装置 7、第一夹紧装置 60、第二夹紧装置 50、第三夹紧装置 40 以及第四夹紧装置 30 将所述排线松开;

[0043] g. 将加工完成的排线取走,然后第四限位块 35 下降,并且所述驱动机构动作,使得第一夹紧装置 60、第二夹紧装置 50、第三夹紧装置 40、第四夹紧装置 30、第一弯曲辊 64、第二弯曲辊 54、第三弯曲辊 44 和第四弯曲辊 34 分别对应于在步骤 a 中各自与排线的相对位置而定位。

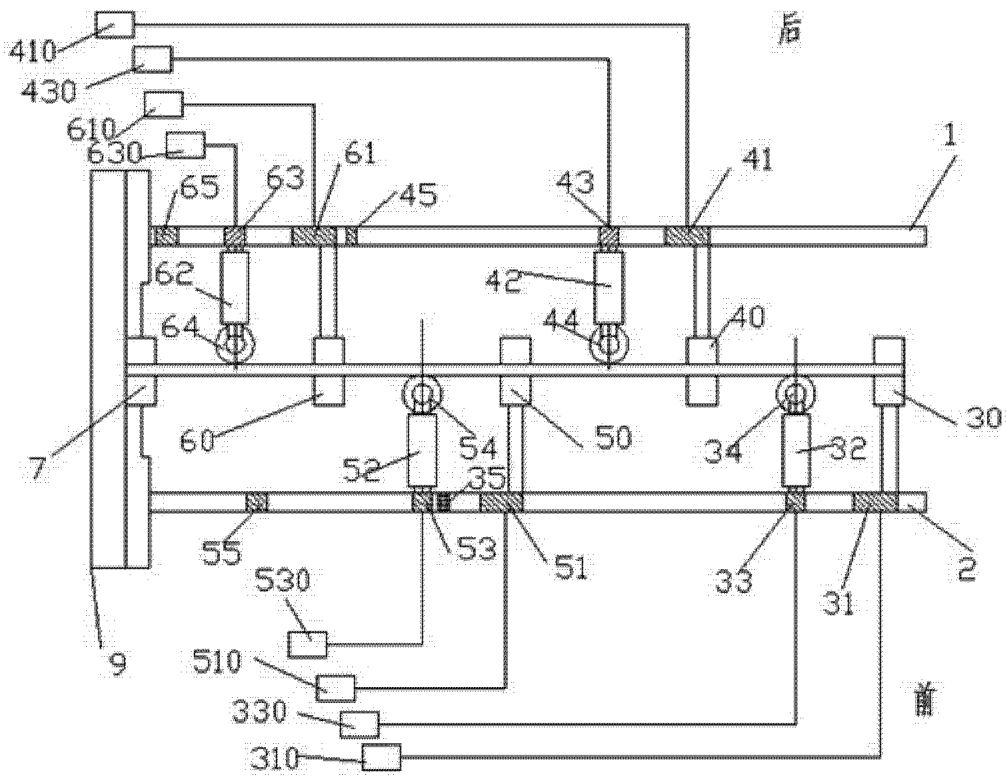


图 1

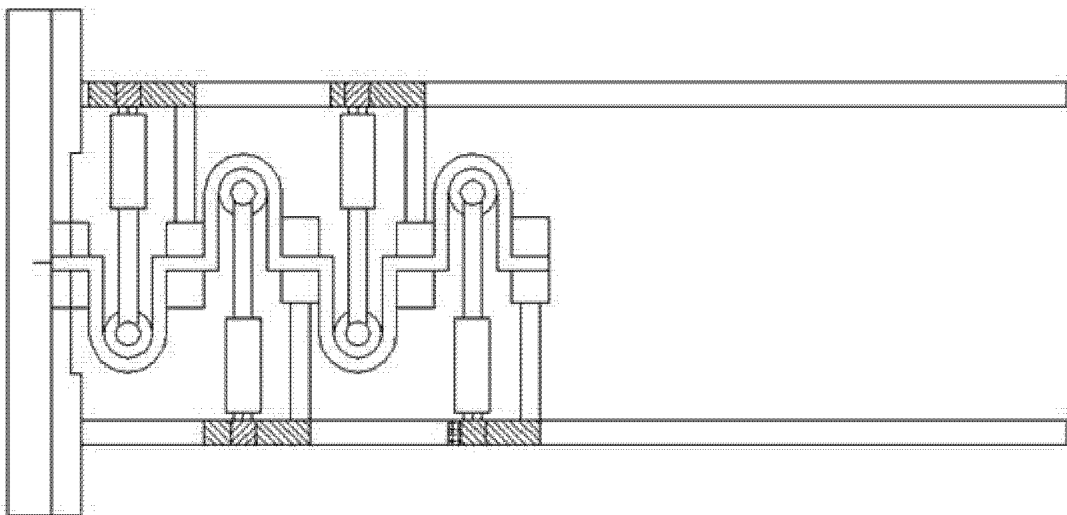


图 2

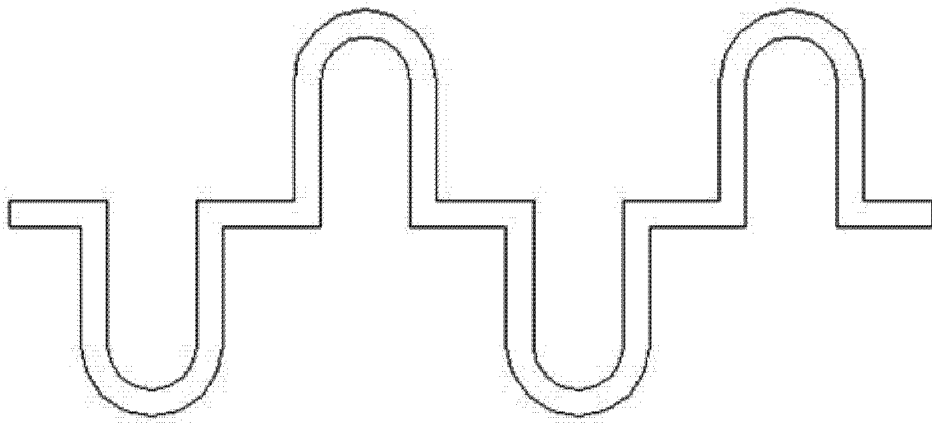


图 3



图 4

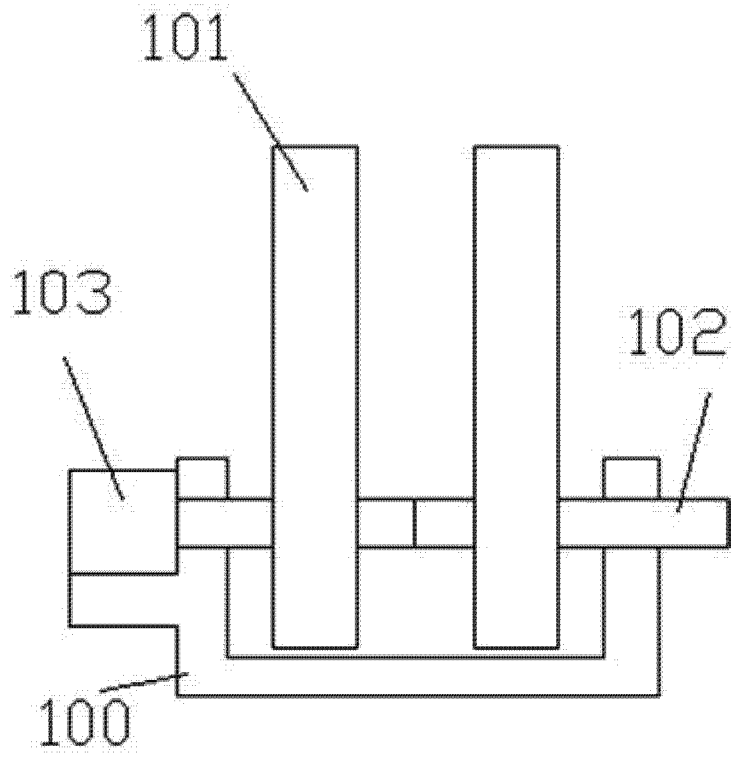


图 5