



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103691790 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201310713630. 9

(22) 申请日 2013. 12. 20

(73) 专利权人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路  
381 号

(72) 发明人 夏琴香 肖刚锋 程秀全 黄涌

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有  
限公司 44245

代理人 蔡茂略

(51) Int. Cl.

B21D 22/14(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203635710 U, 2014. 06. 11,

CN 1718305 A, 2006. 01. 11,

DE 19827499 A1, 1999. 12. 30,

CN 103316983 A, 2013. 09. 25,

JP 2009-008073 A, 2009. 01. 15,

CN 102989937 A, 2013. 03. 27,

曹学文. 《对轮旋压技术研究进展》. 《热加工  
工艺》. 2013, 第 42 卷 (第 9 期), 第 115-117  
页.

审查员 陈成

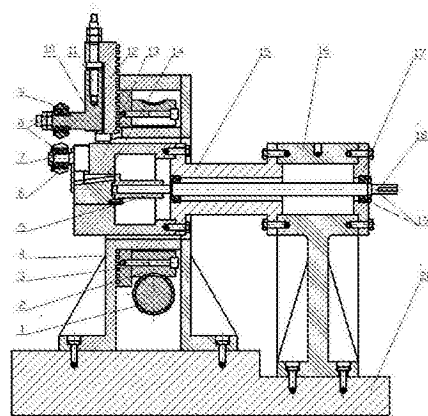
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种对轮旋压成形装置

(57) 摘要

本发明公开了一种对轮旋压成形装置,包括  
机架、外旋轮装置和内旋轮装置;所述的法兰支  
撑筒一端卡盘体连接,另一端与对轮尾顶固定,对  
轮尾顶与轴承座连接,轴承座中心设有后轴承,丝  
杠的后端固定在后轴承,并与第一伺服电机连接;  
丝杠穿过对轮尾顶和法兰支撑筒,丝杠的前端通  
过丝杠螺母与楔形块相连接;内旋轮通过轴承安  
装在内卡爪上,内卡爪与楔形块连接;楔形块有  
三个,呈 120° 均匀分布在 T 字型导轨槽,该导轨  
槽与楔形块轴线成一斜角;内卡爪也设有同样角  
度的斜面的 T 字型滑块;3 个外旋轮位于三个内旋  
轮的外周。本发明结构简单、可靠,控制精度高,加  
工工件质量高。



1. 一种对轮旋压成形装置,包括机架、外旋轮装置和内旋轮装置;其特征在于:所述内旋轮装置主要由内旋轮、内卡爪、卡盘体、楔形块、法兰支撑筒、对轮尾顶、轴承座和丝杠组成;法兰支撑筒一端卡盘体连接,另一端与对轮尾顶固定,对轮尾顶与轴承座连接,轴承座中心设有后轴承,丝杠的后端固定在后轴承,并与第一伺服电机连接;丝杠穿过对轮尾顶和法兰支撑筒,丝杠的前端通过丝杠螺母与楔形块相连接;内旋轮通过轴承安装在内卡爪上,内卡爪与楔形块连接;楔形块有三个,呈 $120^{\circ}$ 均匀分布在T字型导轨槽,该导轨槽与楔形块轴线成一斜角;内卡爪也设有同样角度的斜面的T字型滑块;

所述外旋轮装置主要由外旋轮、滑块、径向微调螺杆、外卡爪、蜗轮、蜗杆、阿基米德螺旋盘和外旋轮框组成;阿基米德螺旋盘和蜗轮固定连接,安装在外旋轮框的中部,外旋轮框下部安装有蜗杆,蜗杆的两端通过轴承安装在外旋轮框上,蜗杆的一端连接第二伺服电机;阿基米德螺旋盘啮合连接3个外卡爪,3个外卡爪分别设置在外旋轮框的个导轨内;3个外旋轮通过轴承连接在滑块上,滑块与外卡爪的导轨连接;3个外旋轮位于三个内旋轮的外周。

2. 根据权利要求1所述的对轮旋压成形装置,其特征在于,所述外卡爪通过径向微调螺杆与滑块连接。

3. 根据权利要求1所述的对轮旋压成形装置,其特征在于,所述机架主要由框架、压板和后盖组成;压板和后盖固定在框架上。

4. 根据权利要求1所述的对轮旋压成形装置,其特征在于,所述外旋轮装置为转盘式外旋轮装置。

5. 根据权利要求1所述的对轮旋压成形装置,其特征在于,所述阿基米德螺旋盘通过蜗轮的中心孔安装在外旋轮框的中部。

## 一种对轮旋压成形装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种强力旋压装置,特别是涉及一种对轮旋压成形装置,是对传统旋压装置的改进。

### 技术背景

[0002] 目前,在筒形件强力旋压加工中,都需要按工件的内径设计相应尺寸的芯模,然后再将坯料套在芯模上,坯料在旋轮的作用下发生塑性变形。这种传统的旋压装置不仅要每一种工件设计专用的芯模,增加了生产成本、降低生产效率,而且还会使工件内、外表面变形不均匀,形成较大的残余应力,影响工件的精度。

### 发明内容

[0003] 为克服现有旋压装置中芯模对工件适应性差,以及旋压件内外表面变形不均匀等缺点,本发明的目的是提供一种无需芯模,同时又能提高旋压件内、外表面精度的旋压装置。

[0004] 本发明目的通过如下技术方案实现:

[0005] 一种对轮旋压成形装置,包括机架、外旋轮装置和内旋轮装置;其特征在于:所述内旋轮装置主要由内旋轮、内卡爪、卡盘体、楔形块、法兰支撑筒、对轮尾顶、轴承座和丝杆组成;法兰支撑筒一端卡盘体连接,另一端与对轮尾顶固定,对轮尾顶与轴承座连接,轴承座中心设有后轴承,丝杠的后端固定在后轴承,并与第一伺服电机连接;丝杆穿过对轮尾顶和法兰支撑筒,丝杠的前端通过丝杠螺母与楔形块相连接;内旋轮通过轴承安装在内卡爪上,内卡爪与楔形块连接;楔形块有三个,呈 $120^{\circ}$ 均匀分布在T字型导轨槽,该导轨槽与楔形块轴线成一斜角;内卡爪也设有同样角度的斜面的T字型滑块;

[0006] 所述外旋轮装置主要由外旋轮、滑块、径向微调螺杆、外卡爪、蜗轮、蜗杆、阿基米德螺旋盘和外旋轮框组成;阿基米德螺旋盘和蜗轮固定连接,安装在外旋轮框的中部,外旋轮框下部安装有蜗杆,蜗杆的两端通过轴承安装在外旋轮框上,蜗杆的一端连接第二伺服电机;阿基米德螺旋盘啮合连接3个外卡爪,3个外卡爪分别设置在外旋轮框的个导轨内;3个外旋轮通过轴承连接在滑块上,滑块与外卡爪的导轨连接;3个外旋轮位于三个内旋轮的外周。

[0007] 进一步地,所述外卡爪12通过径向微调螺杆与滑块连接。

[0008] 所述机架主要由框架、压板和后盖组成;压板和后盖固定在框架上。

[0009] 所述外旋轮装置为转盘式外旋轮装置。

[0010] 所述阿基米德螺旋盘通过蜗轮的中心孔安装在外旋轮框的中部。

[0011] 本发明内、外旋轮装置分别单独调节三个内旋轮和三个外旋轮的径向运动,并能实现三个内旋轮和三个外旋轮的各自同步进退,三个内旋轮和三个外旋轮分别组成三对旋轮,实现对工件内外表面施加所需要的压下量。三对旋轮相互间隔 $120^{\circ}$ 角均匀分布在工件的圆周方向,有效地平衡了径向旋压力。

[0012] 相对于现有技术,本发明具有如下优点:本发明由于采用斜楔式内旋轮装置和转盘式外旋轮装置相配合,分别从内、外表面对工件施加旋压力,使工件内外表面变形比较均匀,降低了工件的残余应力,提高了旋压件的尺寸精度。通过调整内外旋轮径向运动,即可以加工一定范围内不同直径的筒形件;通过调整内外旋轮之间的距离,即可以得到不同壁厚的筒形件。也就是,只需调整内、外旋轮的径向位置,无须加工任何旋压模具,即可以旋压成形不同直径及不同壁厚的筒形零件。

### 附图说明

[0013] 图 1 是本发明对轮旋压装置的结构示意图;

[0014] 图 2 是本发明对轮旋压装置的左视图

[0015] 图 3 是图 1 中的楔形块的结构示意图;

[0016] 图 4 是图 3 的 A-A 剖视图;

[0017] 图 5 是图 1 的内卡爪的结构示意图。

### 具体实施方式

[0018] 为更好地理解本发明,以下结合附图详细说明本发明的结构,但本发明的实施方式不限于此。

[0019] 如图 1、2 所示,一种对轮旋压成形装置,包括机架 20、外旋轮装置和内旋轮装置;其中机架 20 主要由框架、压板 21 和后盖组成;压板 21 和后盖固定在框架上。

[0020] 内旋轮装置主要由内旋轮 6、内卡爪 7、轴承 8、卡盘体 13、楔形块 14、法兰支撑筒 15、对轮尾顶 16、轴承座 17 和丝杠 18 组成;法兰支撑筒 15 一端卡盘体 13 连接,另一端与对轮尾顶 16 固定,对轮尾顶 16 与轴承座 11 连接,轴承座 11 中心设有后轴承 19,丝杠 18 的后端固定在后轴承 19 上,并与第一伺服电机连接;丝杠 18 穿过对轮尾顶 16 和法兰支撑筒 15,丝杠 18 的前端通过丝杠螺母 5 与楔形块 14 相连接;内旋轮 6 通过轴承 8 安装在内卡爪 7 上,内卡爪 7 与楔形块 14 连接;如图 3、4 所示,楔形块 14 有三个呈  $120^\circ$  均匀分布的 T 字型导轨槽,该导轨槽与楔形块 14 轴线成一斜角;如图 5 所示,相应的内卡爪 7 也有同样角度的斜面的 T 字型滑块,这样楔形块 14 的轴向运动便可以带动内卡爪 7 沿径向运动,从而实现 3 个内旋轮 6 的同步进退。丝杠 18 的后端与动力装置第一伺服电机相连接,这样可通过伺服电机带动丝杠 18 旋转,同时丝杠 18 带动楔形块 14 沿轴向运动;对轮尾顶 16 和外旋轮框 4 都安装在机架 20 上;

[0021] 转盘式外旋轮装置主要由外旋轮 9、轴承 8、滑块 10、径向微调螺杆 11、外卡爪 12、蜗轮 2、蜗杆 1、阿基米德螺旋盘 3 和外旋轮框 4 组成;阿基米德螺旋盘 3 和蜗轮 2 固定连接,并通过它们的中心孔安装在外旋轮框 1 的中部,外旋轮框 1 下部安装有蜗杆 1,蜗杆 1 的两端通过轴承安装在外旋轮框 4 上,蜗杆 1 的一端连接第二伺服电机;阿基米德螺旋盘 3 啮合连接 3 个外卡爪 12,3 个外卡爪 12 分别设置在外旋轮框 4 的 3 个导轨内;3 个外旋轮 9 通过轴承 8 连接在滑块 10 上,滑块 10 与外卡爪 12 的导轨连接;3 个外旋轮 9 位于三个内旋轮 6 的外周;外卡爪 12 通过径向微调螺杆 11 与滑块 10 连接;第二伺服电机通过蜗杆 1、蜗轮 2 及阿基米德螺旋盘 3 的转动来驱动外卡爪 12、滑块 10、外旋轮 9 的径向进给运动;滑块 10 和外旋轮 9 可以通过径向微调螺杆 11 进行径向位置的微调,实现三个外旋轮 9 的径向进给

运动的同步性和进给量的精确控制。同时通过压板 21 对滑块 10 和外卡爪 12 施加轴向约束,保证滑块 10 和外卡爪 12 不脱离导轨。

[0022] 本发明三个外旋轮和三个内旋轮组成三对旋轮,并相互呈  $120^\circ$  角围绕工件轴线均匀分布。

[0023] 应用时,将本发明装置安装在旋压机床的横托板上,将工件装夹在机床主轴上并随主轴转动,主轴轴线与丝杆 18 的轴线重合,启动控制内旋轮 6 径向进给的第一伺服电机,通过丝杠 18 带动楔形块 14 沿轴向运动,楔形块 14 带动内卡爪 7 和内旋轮 6 沿径向进给至所设定的压下量;然后启动控制外旋轮 9 径向进给的第二伺服电机,通过蜗杆 1 和蜗轮 2 带动阿基米德螺旋盘 3 旋转,阿基米德螺旋盘 3 通过啮合齿带动 3 个外卡爪 12、滑块 10 和外旋轮 9 沿径向运动至所设定的压下量;然后通过机床的动力驱动工作台带动本发明装置沿轴向进给至所设定的位置,再控制内、外旋轮径向进给的伺服电机反向旋转,内旋轮向内移动、外旋轮向外移动,三对旋轮脱离工件并沿轴向回到起始位置,完成一个道次的旋压加工。再重新调整内、外旋轮的压下量,进行下一道次的旋压。经过多道次旋压完成筒形零件的对轮旋压加工。

[0024] 本发明由机架、外旋轮装置及内旋轮装置构成。外旋轮装置包括外旋轮、滑块、径向调节螺杆、外卡爪、阿基米德螺旋盘、蜗轮、蜗杆、外旋轮框架、压板及后盖。通过蜗杆、蜗轮、阿基米德螺旋盘旋转驱动滑块、外卡爪沿径向运动,从而调节外旋轮的径向位置,同时,径向调节螺杆可对外旋轮的径向位置进行微调。阿基米德螺旋盘通过内孔套装在外旋轮框上,滑块通过外旋轮框上的压板限制在外旋轮框上的导轨内沿径向移动,外旋轮框固定在机架上;

[0025] 内旋轮装置包括内旋轮、内卡爪、盘体、楔形块、丝杆、法兰支撑筒及对轮尾座。通过丝杆、楔形块驱动内卡爪沿径向运动,从而调节内旋轮的径向位置,内旋轮装置通过法兰支撑筒安装在对轮尾座上,对轮尾座固定在机架上。

[0026] 旋压成形时,先按减薄率要求,将内、外旋轮之间的缝隙减小到小于筒形件毛坯壁厚某个指定值,并将缝隙对准毛坯壁厚的中间位置,当毛坯绕自身轴线旋转、旋压装置沿毛坯轴线方向移动时,便可以实现筒形件毛坯的对轮旋压成形。

[0027] 与常规的筒形件强力旋压成形工艺相比,本发明不仅不需要加工任何芯模,还可以实现筒形件内外侧变形的均匀性,有利于提高工件的加工质量。

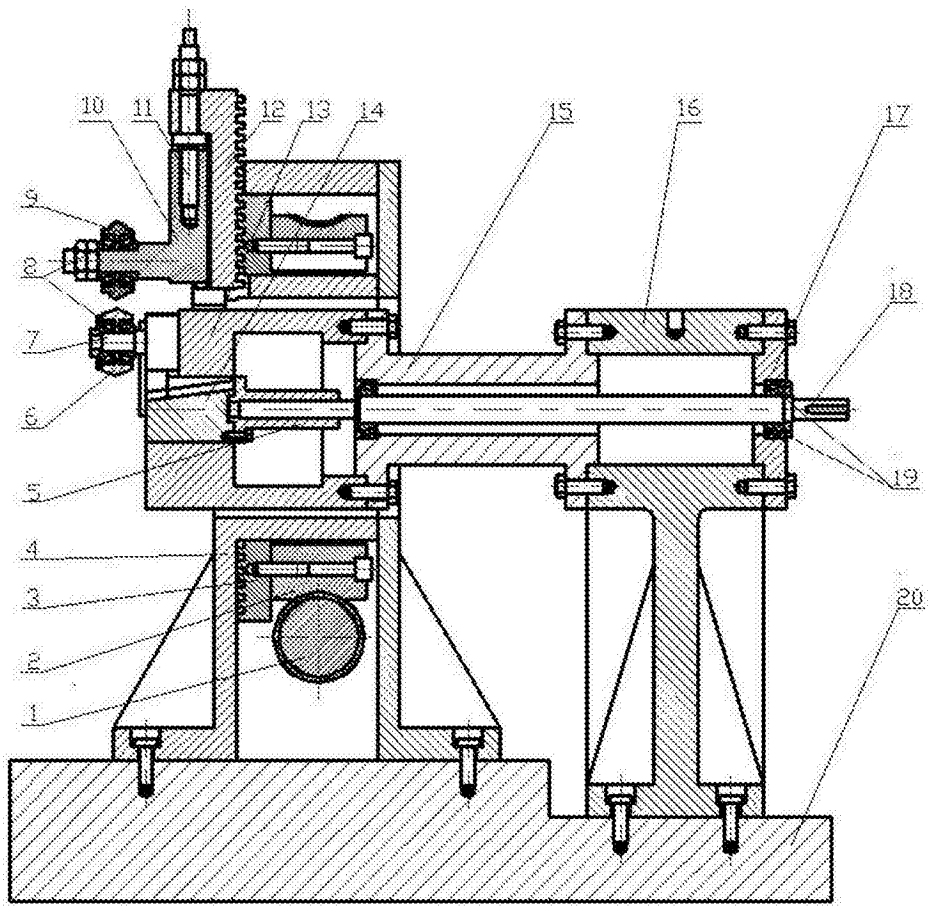


图 1

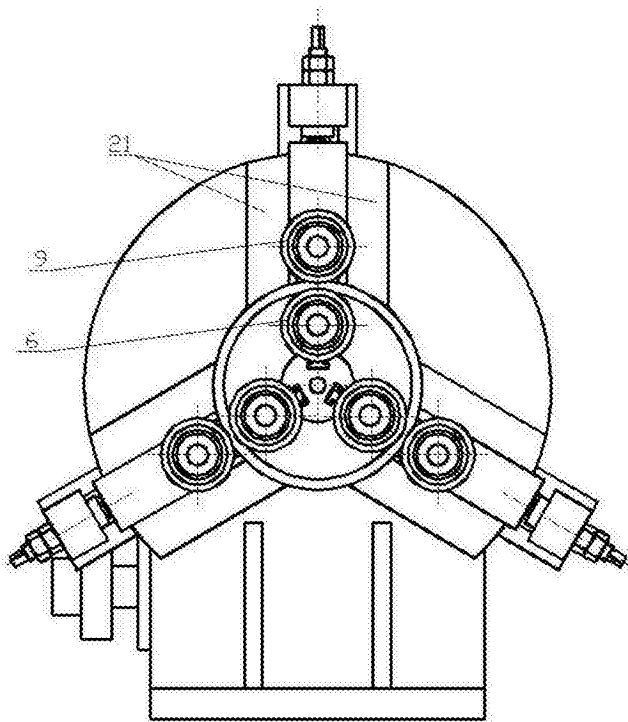


图 2

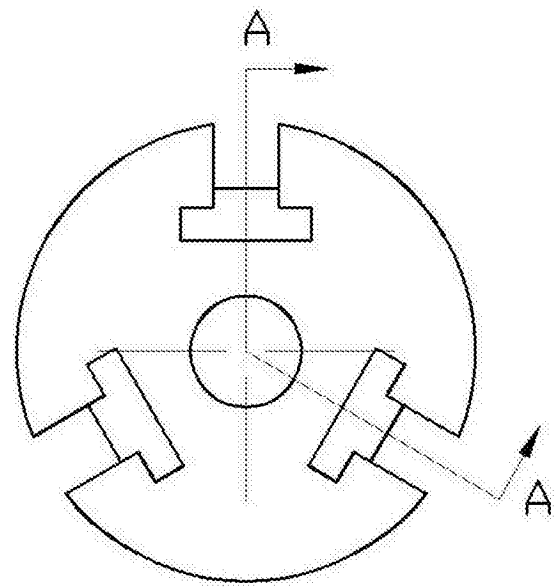


图 3

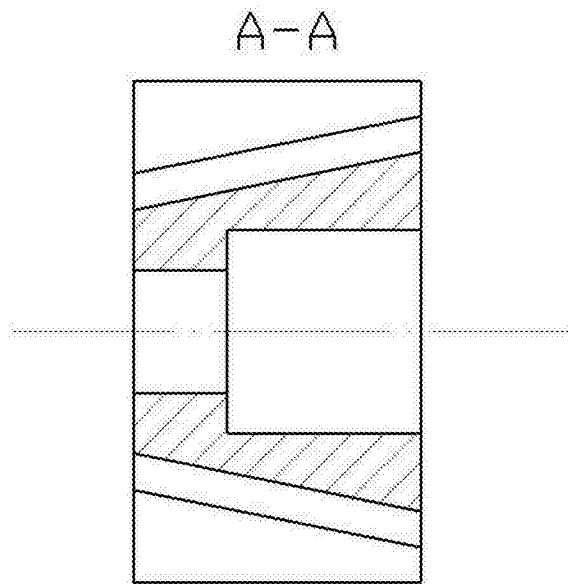


图 4

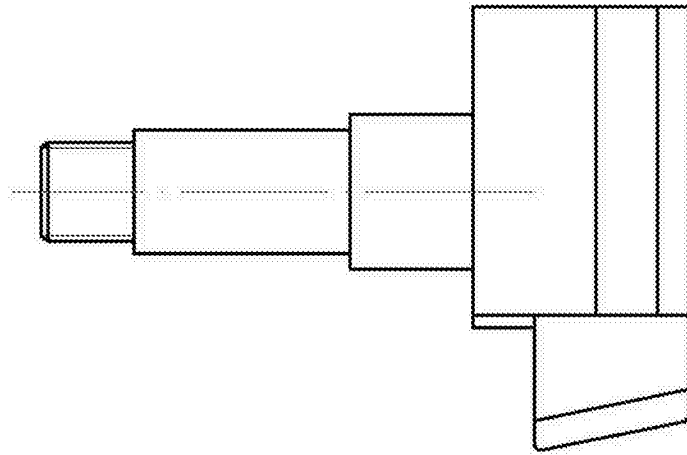


图 5