



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108927449 A

(43)申请公布日 2018.12.04

(21)申请号 201710378569.5

(22)申请日 2017.05.25

(71)申请人 南京理工大学

地址 210094 江苏省南京市孝陵卫200号

(72)发明人 杨晨 费萨尔 王嵩杰 石必坤

(74)专利代理机构 南京理工大学专利中心

32203

代理人 唐代盛

(51)Int.Cl.

B21D 31/00(2006.01)

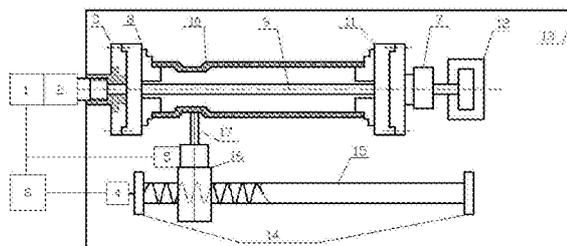
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

## (54)发明名称

一种针对管状零件进行单点渐进成形加工装置

## (57)摘要

本发明公开了一种针对管状零件进行单点渐进成形加工装置,包括夹持旋转机构、进给机构、控制装置;所述进给机构包括第二步进电机、传动丝杠、支架、第三步进电机、滑动机构、成形工具头;所述第二步进电机与传动丝杠相连;传动丝杠两端通过支架支撑;所述传动丝杠轴向与传动轴的轴向平行,用于带动滑动机构沿传动丝杠的轴向运动;所述滑动机构安装在传动丝杠上,第二步进电机与滑动机构相连,第二步进电机用于驱动滑动机构沿传动丝杠的径向运动;所述成形工具头安装在滑动机构上,在滑动机构的带动下实现成形工具头的进给运动;本发明的装置具有制造成本低、应用范围广,生产速度快的优点。



1. 一种针对管状零件进行单点渐进成形加工装置,其特征在于,包括实现管状零件旋转的夹持旋转机构、实现成形工具头运动的进给机构、控制夹持旋转机构旋转以及工具头运动的控制系统(6);

所述进给机构包括第二步进电机(4)、传动丝杠(15)、支架(14)、第三步进电机(5)、滑动机构(16)、成形工具头(17);所述第二步进电机(4)与传动丝杠(15)相连;传动丝杠(15)两端通过支架(14)支撑;所述传动丝杠(15)轴向与传动轴(9)的轴向平行,用于带动滑动机构(16)沿传动丝杠(15)的轴向运动;所述滑动机构(16)安装在传动丝杠(15)上,第二步进电机(5)与滑动机构(16)相连,第二步进电机(5)用于驱动滑动机构(16)沿传动丝杠(15)的径向运动;所述成形工具头(17)安装在滑动机构(16)上,在滑动机构(16)的带动下实现成形工具头(17)的进给运动。

2. 如权利要求1所述的针对管状零件进行单点渐进成形加工装置,其特征在于,所述夹持旋转机构包括第一步进电机(1)、减速器(2)、第一连接件(3)、轴向锁定机构(7)、第一三抓卡盘(8)、第二三抓卡盘(11)、传动轴(9)和支撑架(13);

所述第一步进电机(1)与减速器(2)相连,减速器(2)通过第一连接件(3)与传动轴(9)一端相连;所述第一三抓卡盘(8)固定安装在第一连接件(3)上,所述第二三抓卡盘(11)固定安装在锁紧机构(7)上;所述锁紧机构(7)安装在传动轴(9)另一端,用于对第二三抓卡盘(11)的沿传动轴(9)的轴向和径向固定;所述传动轴(9)的两端通过支撑架(12)进行支撑,支撑架(12)内设有滚动轴承,用于支撑传动轴(9),以实现其稳定运动,传动轴(9)用来实现两个三抓卡盘的同步运动;第一三抓卡盘(8)、第二三抓卡盘(11)用于夹持管状零件的两端。

3. 如权利要求2所述的针对管状零件进行单点渐进成形加工装置,其特征在于,所述第一连接件(3)采用法兰盘结构,连接件(3)与减速器(2)相连端设有安装孔,驱动轴采用螺纹连接;连接件(3)与传动轴(9)相连端也设有安装孔,用于传动轴(9)的固定安装;第一三抓卡盘(8)固定安装在第一连接件(3)的法兰盘上。

4. 如权利要求2所述的针对管状零件进行单点渐进成形加工装置,其特征在于,所述锁紧机构(7)包括第二连接件(18)、两个锁紧螺母;

所述第二连接件(18)与第一连接件(3)结构相同,第二连接件(18)与第一连接件(3)对称安装在传动轴(9)的两端;所述第二连接件(18)与传动轴(9)通过键连接,实现传动轴(9)的动力传递;第二三抓卡盘(11)固定安装在第二连接件(18)的法兰盘上;所述传动轴(9)与第二连接件(18)相连端设有螺纹,两个螺母安装在传动轴(9)上,对第二连接件(18)的轴向定位。

## 一种针对管状零件进行单点渐进成形加工装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于单点渐进成形领域,特别是一种针对管状零件进行单点渐进成形加工装置。

### 背景技术

[0002] 金属单点渐进成形技术是一种新兴的加工技术,它是一种基于计算机技术、数控技术和塑性成形技术基础之上的先进制造技术,属于无模的快速成形工艺。它是利用数控设备和简单的辅助装置,采用预先编制好的数控程序对加工件逐点成形,随着局部塑性应变逐渐累积,最终获得预定的零件形状。它不仅可以成形一些形状复杂、无法用传统模具成形、批量较小的成形件,还可以用于大批量冲压件生成前样品试制阶段,用单点无模渐进成形技术进行样品试制,判断成形件的设计是否合理,是否具有可成形性,避免了大量试模后发现成形件不具有可成形性再修改初始设计的问题,减少了人力、财力、物力,大大缩短了产品的开发周期。

[0003] 单点渐进成形技术是20世纪90年代日本学者松原茂夫提出的金属板料成形新方法—金属板料渐进成形技术(Incremental Sheet Forming,简称ISF)。关于单点渐进成形的研究国内外有许多,例如日本东京工业大学H.Iseki和K.Kato等也对金属板料无模单点渐进成形工艺进行了研究,用可控路径的简单工具开发了金属板料无模单点渐进成形设备。华南理工大学黄珍媛,阮锋等对无模单点渐进成形系统进行了开发,指出金属板料的无模单点渐进成形是金属塑性成形方法与现代CAD/CAM技术、现代数控技术相结合的产物。通过查阅国内外的研究及文献,发现单点渐进成形的技术几乎都用在钣金成形,对于管状零件成形加工尚未涉及。而现有的管状零件利用成形模具加工,存在制造周期长,成本高,成形模具设计困难,材料浪费严重等问题。

### 发明内容

[0004] 本发明所解决的技术问题在于提供一种针对管状零件进行单点渐进成形加工装置,解决什么问题现有的管状零件存在制造周期长,成本高的问题。

[0005] 实现本发明目的的技术解决方案为:

[0006] 一种针对管状零件进行单点渐进成形加工装置,包括实现管状零件旋转的夹持旋转机构、实现成形工具头运动的进给机构、控制夹持旋转机构旋转以及工具头运动的控制装置;

[0007] 所述进给机构包括第二步进电机、传动丝杠、支架、第三步进电机、滑动机构、成形工具头;所述第二步进电机与传动丝杠相连;传动丝杠两端通过支架支撑;所述传动丝杠轴向与传动轴的轴向平行,用于带动滑动机构延传动丝杠的轴向运动;所述滑动机构安装在传动丝杠上,第二步进电机与滑动机构相连,第二步进电机用于驱动滑动机构延传动丝杠的径向运动;所述成形工具头安装在滑动机构上,在滑动机构的带动下实现成形工具头的进给运动。

[0008] 本发明与现有技术相比,其显著优点:

[0009] (1) 制造成本低:不需要单独加工针对制造管状零件的成形模具,降低了模具制造和维护的费用;显著提高新产品投产的一次成功率,可以及时发现产品设计的错误,避免更改后续工序所造成的大量损失。

[0010] (2) 应用范围广,生产速度快:适用于大、中、小批量管状零件的生产加工,生产效率高。

[0011] (3) 通过控制装置同时控制三个步进电机的运动,实现管状零件的旋转和成形工具头的进给运动。

[0012] 下面结合附图对本发明作进一步详细描述。

## 附图说明

[0013] 图1为针对管状零件进行单点渐进成形加工装置结构示意图。

[0014] 图2为第一连接件的结构示意图。

[0015] 图3为三抓卡盘与锁定结构安装结构示意图。

## 具体实施方式

[0016] 为了说明本发明的技术方案及技术目的,下面结合附图及具体实施例对本发明做进一步的介绍。

[0017] 结合图1,本发明的一种针对管状零件进行单点渐进成形加工装置,包括实现管状零件旋转的夹持旋转机构、实现成形工具头运动的进给机构和控制夹持旋转机构旋转以及工具头运动的控制装置6;

[0018] 所述夹持旋转机构包括第一步进电机1、减速器2、第一连接件3、轴向锁定机构7、第一三抓卡盘8、第二三抓卡盘11、传动轴9和支撑架13;

[0019] 所述第一步进电机1与减速器2相连,减速器2通过第一连接件3与传动轴9一端相连;所述第一三抓卡盘8固定安装在第一连接件3上,所述第二三抓卡盘11固定安装在锁紧机构7上;所述锁紧机构7安装在传动轴9另一端,用于对第二三抓卡盘11的延传动轴9的轴向和径向固定;所述传动轴9的两端通过支撑架12进行支撑,支撑架12内设有滚动轴承,用于支撑传动轴9,以实现其稳定运动,传动轴9用来实现两个三抓卡盘的同步运动;第一三抓卡盘8、第二三抓卡盘11用于夹持管状零件的两端。

[0020] 结合图2,优选的,所述第一连接件3采用法兰盘结构,连接件3与减速器2相连端设有安装孔,驱动轴采用螺纹连接;连接件3与传动轴9相连端也设有安装孔,用于传动轴9的固定安装;第一三抓卡盘8固定安装在第一连接件3的法兰盘上;

[0021] 结合图3,优选的,所述锁紧机构7包括第二连接件18、两个锁紧螺母;所述第二连接件18与第一连接件3结构相同,第二连接件18与第一连接件3对称安装在传动轴9的两端;所述第二连接件18与传动轴9通过键连接,实现传动轴9的动力传递;第二三抓卡盘11固定安装在第二连接件18的法兰盘上;所述传动轴9与第二连接件18相连端设有螺纹,两个螺母安装在传动轴9上,对第二连接件18的轴向起定位作用;当第一三抓卡盘8、第二三抓卡盘11夹持管状零件10的两端后,通过两个螺母将第二连接件18延延传动轴9的轴向进行固定。

[0022] 进一步的,所述进给机构包括第二步进电机4、传动丝杠15、支架14、第三步进电机

5、滑动机构16、成形工具头17；所述第二步进电机4与传动丝杠15相连；传动丝杠15两端通过支架14支撑；所述传动丝杠15轴向与传动轴9的轴向平行，用于带动滑动机构16沿传动丝杠15的轴向运动；所述滑动机构16安装在传动丝杠15上，第二步进电机5与滑动机构16相连，第二步进电机5用于驱动滑动机构16沿传动丝杠15的径向运动；所述成形工具头17安装在滑动机构16上，在滑动机构16的带动下实现成形工具头17的进给运动。在第二步进电机4、第三步进电机5的共同驱动下，实现成形工具头17的预定轨迹运动；

[0023] 所述第一步进电机1、第二步进电机4、第三步进电机5分别与控制系统6相连，控制装置6对第一步进电机1、第二步进电机4、第三步进电机5的运动进行控制，三者运动配合最终实现单点渐进成形加工，对管状零件10逐点成形，随着局部塑性应变逐渐累积，最终获得预定的零件形状。

[0024] 所述支撑架12和支架14均固定安装在底板13上。

[0025] 工作时，首先将管状零件10一端夹持在第一三抓卡盘8上，另一端夹持在第二三抓卡盘11上；由于第一三抓卡盘8位置固定，第二三抓卡盘11通过锁紧机构7实现沿传动轴9的轴向和径向进行固定；传动轴9实现第一三抓卡盘8和第二三抓卡盘11的同步转动，防止卡盘旋转因不同步造成管状零件在加工过程中因为扭转力矩的存在，使管状零件发生扭转变形。通过控制装置6驱动第一步进电机1实现管状零件10的旋转；通过控制装置6驱动第二步进电机4、第三步进电机5实现成形工具头17的进给运动，最终加工出所需零件。

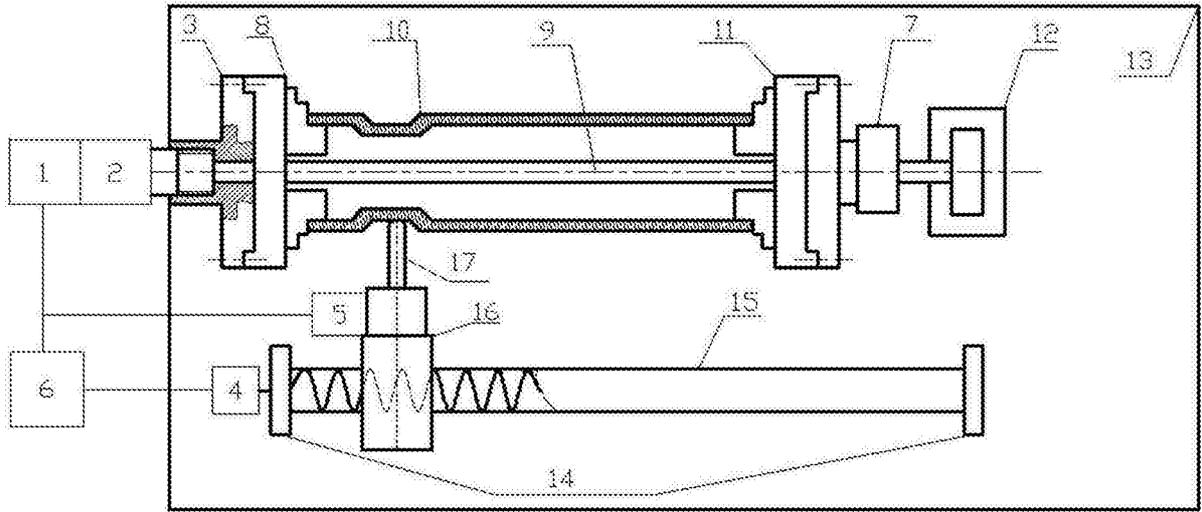


图1

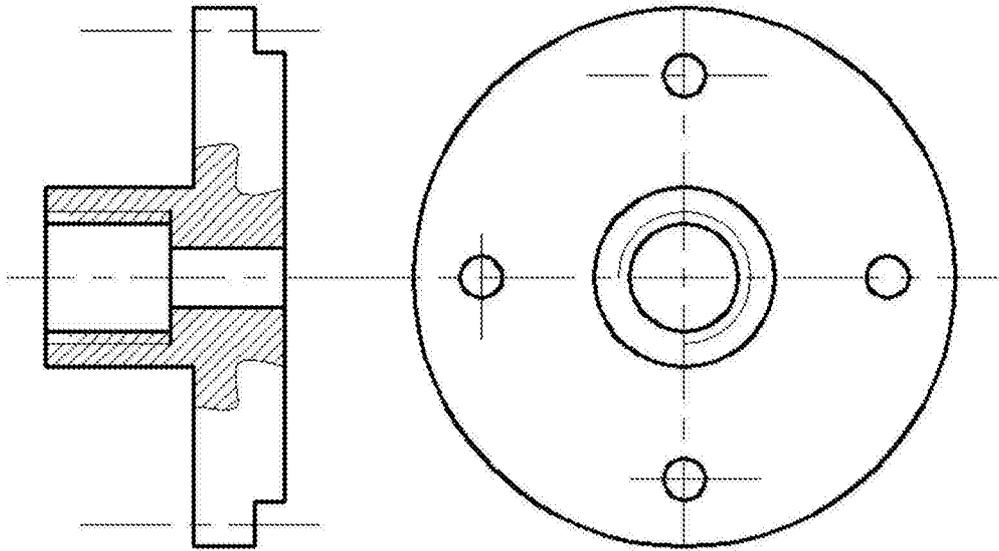


图2

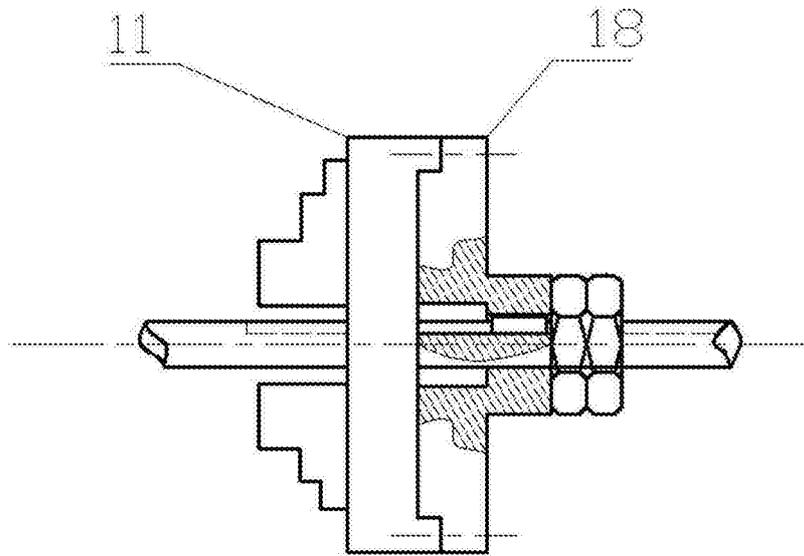


图3