



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103464842 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201310374425. 4

(22) 申请日 2013. 08. 23

(73) 专利权人 西安交通大学

地址 710049 陕西省西安市咸宁路 28 号

(72) 发明人 赵升吨 李泳峰 范淑琴 梁锦涛
赵仁峰

(74) 专利代理机构 西安智大知识产权代理事务
所 61215

代理人 贺建斌

(51) Int. Cl.

B23G 7/00(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 特开 2011-51070 A, 2011. 03. 17,

CN 101977718 A, 2011. 02. 16,

CN 101804487 A, 2010. 08. 18,

梁瑜轩等. 内螺纹低频振动冷挤压试验研究. 《航空学报》. 2013, 第 34 卷 (第 2 期),
何亚银等. 内螺纹加工方法的研究现状分析. 《陕西理工学院学报(自然科学版)》. 2012, 第 28 卷 (第 4 期),

审查员 王璐

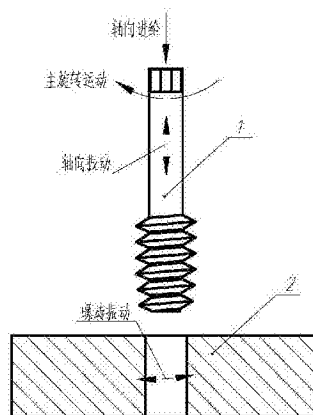
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54) 发明名称

一种内螺纹振动挤压攻丝工艺

(57) 摘要

一种内螺纹振动挤压攻丝工艺, 在挤压丝锥与工件上的底孔轴线对齐后, 单独或同时叠加轴向振动和与内螺纹螺旋升角方向相同的螺旋振动, 然后挤压丝锥开始主旋转运动并轴向进给, 在采取不同振动方式复合作用下, 完成在工件上内螺纹的振动挤压攻丝, 本发明在传统的内螺纹挤压攻丝工艺基础上, 在挤压丝锥或工件上单独或同时叠加轴向振动和螺旋振动, 形成挤压丝锥对工件材料在加工区的瞬间脉冲冲击和挤压丝锥与工件材料表面的反复熨烫效果, 并造成挤压丝锥与工件材料表面间的瞬间分离, 提高了材料的塑性性能, 改善了挤压丝锥与工件材料间的摩擦状况, 具有内螺纹成形精度高、表面质量好、攻丝扭矩小、无切屑、加工效率高、材料利用率高等优点。



1. 一种内螺纹振动挤压攻丝工艺,其特征在于,包括以下步骤:

a)、在挤压丝锥(1)与工件(2)上的底孔轴线对齐后,单独或同时叠加轴向振动和与内螺纹螺旋升角方向相同的螺旋振动,振动频率范围 10Hz ~ 20kHz,振幅范围 0.005mm ~ 0.1mm,其中振动方式包括以下八种:①、挤压丝锥(1)单独轴向振动;②、挤压丝锥(1)单独螺旋振动;③、工件(2)单独轴向振动;④、工件(2)单独螺旋振动;⑤、挤压丝锥(1)轴向振动,工件(2)螺旋振动;⑥、挤压丝锥(1)螺旋振动,工件(2)轴向振动;⑦、挤压丝锥(1)同时轴向振动和螺旋振动;⑧、工件(2)同时轴向振动和螺旋振动;

b)、挤压丝锥(1)开始主旋转运动并轴向进给,在采取以上任一种振动方式复合作用下,完成在工件(2)上内螺纹的振动挤压攻丝。

一种内螺纹振动挤压攻丝工艺

技术领域

[0001] 本发明属于先进材料成形技术领域,具体涉及一种内螺纹振动挤压攻丝工艺。

背景技术

[0002] 随着现代制造业的发展,航空、航天、汽车、电气、机械制造等领域中对零件加工质量的要求日益提高。但很多新型合金材料、难加工材料,例如高强度不锈钢、高温合金、钛合金等的普遍应用增加了零件的加工难度,特别是零件上广泛存在的内螺纹孔结构。

[0003] 内螺纹加工是机械加工的重要工序之一,其一般安排在零件加工的最后几道工序,其加工质量的好坏将决定零件的报废与否和使用性能的高低。目前,内螺纹加工的工艺主要有以下几种:(1)、内螺纹切削攻丝工艺,该工艺属于刀具切削加工范畴,在车床、钻床、攻丝机上通过内螺纹车刀和丝锥等螺纹切削刀具实现内螺纹的加工,该工艺虽广泛采用,但其也存在许多问题,攻丝扭矩大,丝锥磨损严重,易折断,螺纹精度低,废品率高,产生切屑,不利于零件的精密加工;(2)、内螺的挤压攻丝工艺,挤压攻丝工艺是根据常温下金属材料受力后发生塑性变形和流动的特性,在零件底孔上通过挤压丝锥成形内螺纹孔。该工艺加工的内螺纹具有螺纹精度高、表面质量好、螺纹牙形内金属纤维组织不被剪断、联接强度高优点,但该工艺攻丝扭矩大,挤压丝锥制作成本高,挤压丝锥磨损严重;(3)、内螺纹铣削工艺,该工艺又俗称“旋风铣螺纹”,是利用螺纹铣刀加工内螺纹的方法,是一种先进的加工工艺,尤其在多轴数控机床和加工中心上得到了大量的使用。内螺纹的铣削工艺加工效率高、丝锥磨损轻、螺纹牙形饱满、联接强度高,但该工艺受到铣刀结构的限制,在加工小直径内螺纹孔时难度较大,精度差,加工质量难以控制;(4)、内螺纹振动切削攻丝工艺,该工艺以传统的内螺纹切削攻丝工艺为基础,结合 20 世纪 60 年代日本提出的振动切削技术,即在传统攻丝回转运动上沿丝锥的螺旋升角方向叠加一个可控的周期振动,使得原来连续的攻丝过程变为脉冲式、瞬时式和重复式的切削过程。该工艺减低了攻丝扭矩,提高了内螺纹的加工质量,延长的刀具的使用寿命。但其产生切屑,仍然不符合零件的高精度生产,且该工艺切断牙形金属纤维组织,联接强度大大削弱。

发明内容

[0004] 为了克服上述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种内螺纹振动挤压攻丝工艺,解决了现有技术工艺中精度低、产生切屑、废品率高、攻丝扭矩大、丝锥磨损严重、内螺纹联接强度低等问题,同时还具有内螺纹精度高、联接强度高、表面质量好、攻丝扭矩小、挤压丝锥磨损小、加工范围广、材料利用率高等优点。

[0005] 为了达到上述目的,本发明采取的技术方案为:

[0006] 一种内螺纹振动挤压攻丝工艺,包括以下步骤:

[0007] a)、在挤压丝锥 1 与工件 2 上的底孔轴线对齐后,单独或同时叠加轴向振动和与内螺纹螺旋升角方向相同的螺旋振动,振动频率范围 10Hz ~ 20kHz,振幅范围 0.005mm ~ 0.1mm,其中振动方式包括以下八种:①、挤压丝锥 1 单独轴向振动;②、挤压丝锥 1 单独螺

旋振动；③、工件 2 单独轴向振动；④、工件 2 单独螺旋振动；⑤、挤压丝锥 1 轴向振动，工件 2 螺旋振动；⑥、挤压丝锥 1 螺旋振动，工件 2 轴向振动；⑦、挤压丝锥 1 同时轴向振动和螺旋振动；⑧、工件 2 同时轴向振动和螺旋振动；

[0008] b)、挤压丝锥 1 开始主旋转运动并轴向进给，在采取以上任一种振动方式复合作用下，完成在工件 2 上内螺纹的振动挤压攻丝。

[0009] 本发明具有以下优点：

[0010] 在传统的内螺纹挤压攻丝工艺基础上，在挤压丝锥或工件上单独或同时叠加轴向振动和螺旋振动，形成挤压丝锥对工件材料在加工区的瞬间脉冲冲击和挤压丝锥与工件材料表面的反复熨烫效果，并造成挤压丝锥与工件材料表面间的瞬间分离，有利于润滑液进入加工区，从而提高了材料的塑性性能，改善了挤压丝锥与工件材料间的摩擦状况。因此具有内螺纹成形精度高、表面质量好、攻丝扭矩小、无切屑、加工效率高、材料利用率高等优点。

附图说明

[0011] 图 1 为本发明的振动方式①示意图。

[0012] 图 2 为本发明的振动方式②示意图。

[0013] 图 3 为本发明的振动方式③示意图。

[0014] 图 4 为本发明的振动方式④示意图。

[0015] 图 5 为本发明的振动方式⑤示意图。

[0016] 图 6 为本发明的振动方式⑥示意图。

[0017] 图 7 为本发明的振动方式⑦示意图。

[0018] 图 8 为本发明的振动方式⑧示意图。

具体实施方式

[0019] 以下结合附图对本发明做详细描述。

[0020] 一种内螺纹振动挤压攻丝工艺，包括以下步骤：

[0021] a)、在挤压丝锥 1 与工件 2 上的底孔轴线对齐后，单独或同时叠加轴向振动和与内螺纹螺旋升角方向相同的螺旋振动，振动频率范围 10Hz ~ 20kHz，振幅范围 0.005mm ~ 0.1mm，其中振动方式包括以下八种：①、参照图 1，挤压丝锥 1 单独轴向振动；②、参照图 2，挤压丝锥 1 单独螺旋振动；③、参照图 3，工件 2 单独轴向振动；④、参照图 4，工件 2 单独螺旋振动；⑤、参照图 5，挤压丝锥 1 轴向振动，工件 2 螺旋振动；⑥、参照图 6，挤压丝锥 1 螺旋振动，工件 2 轴向振动；⑦、参照图 7，挤压丝锥 1 同时轴向振动和螺旋振动；⑧、参照图 8，工件 2 同时轴向振动和螺旋振动；

[0022] b)、挤压丝锥 1 开始主旋转运动并轴向进给，在采取以上任一种振动方式复合作用下，完成在工件 2 上内螺纹的振动挤压攻丝。

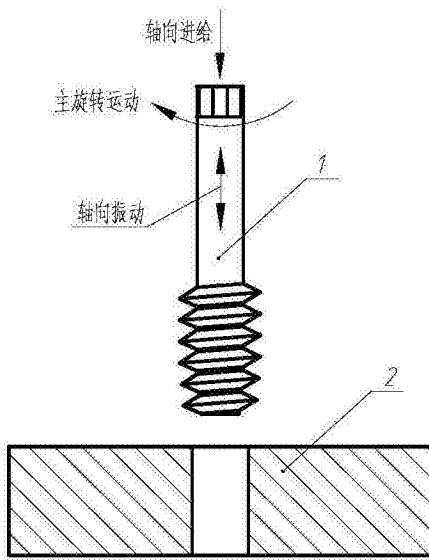


图 1

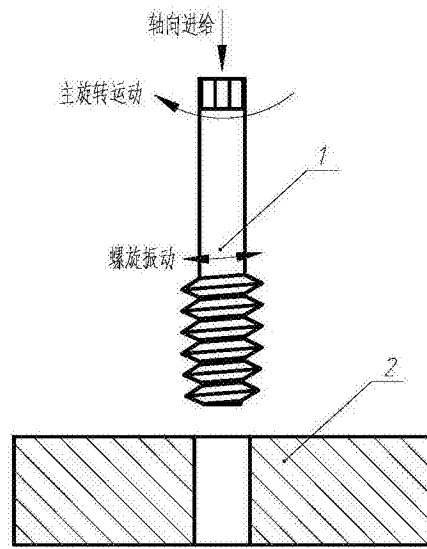


图 2

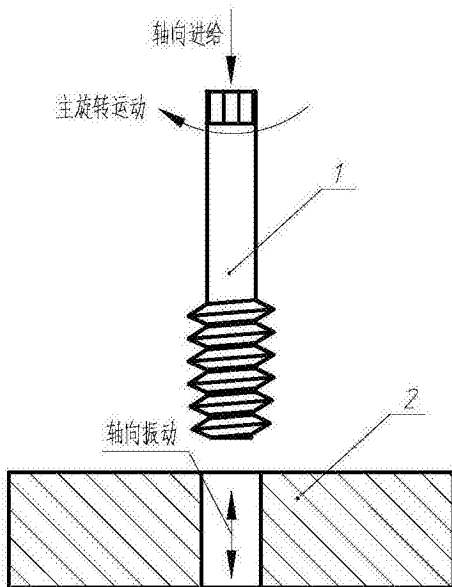


图 3

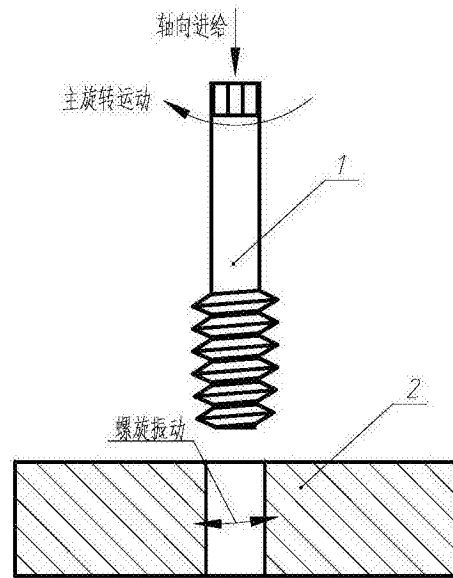


图 4

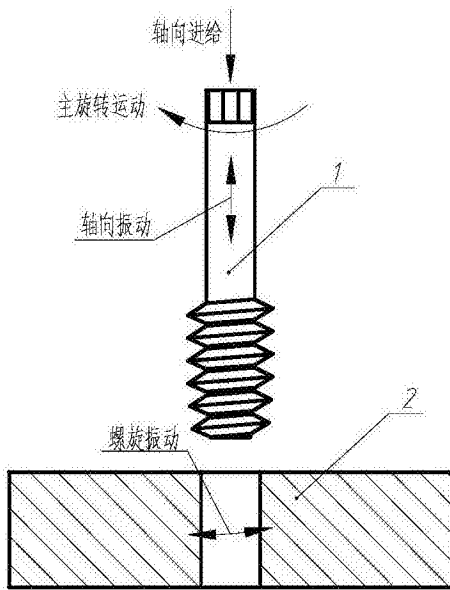


图 5

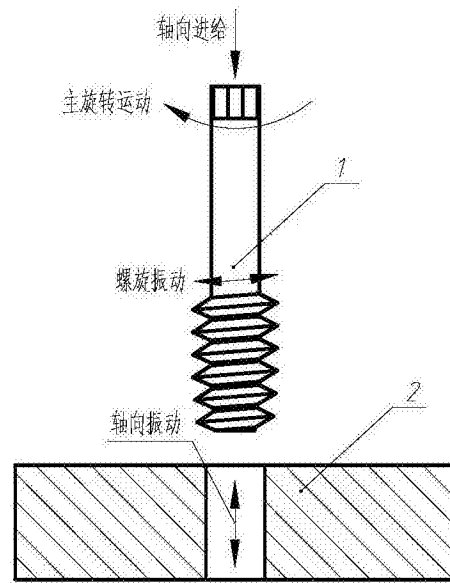


图 6

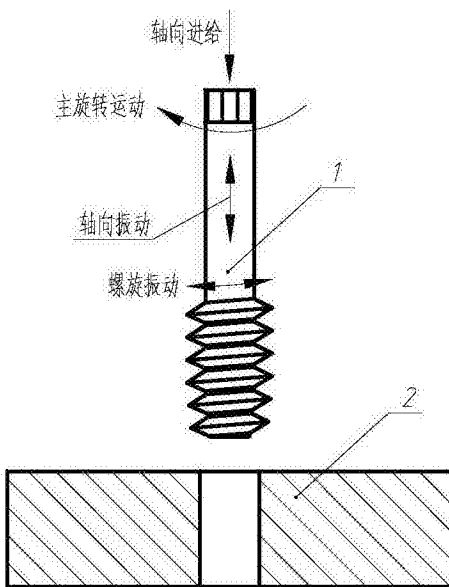


图 7

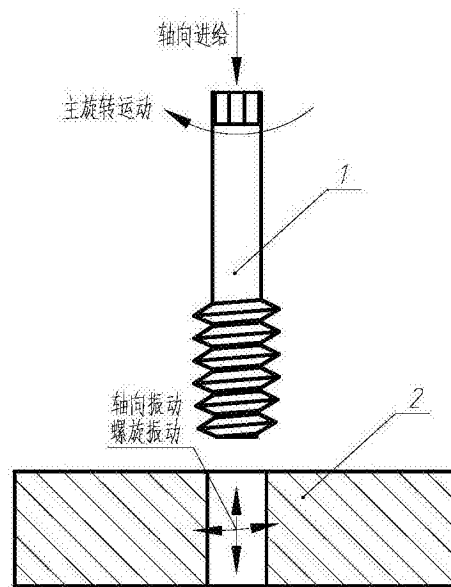


图 8