



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108817429 A

(43)申请公布日 2018. 11. 16

(21)申请号 201811021569.0

(22)申请日 2018.09.03

(71)申请人 西安增材制造国家研究院有限公司

地址 710300 陕西省西安市鄠邑区吕公路
东段西户科技企业孵化器A3楼

(72)发明人 汤永凯 王磊 卢秉恒 赵纪元

(74)专利代理机构 西安智邦专利商标代理有限公司 61211

代理人 唐沛

(51)Int.Cl.

B23B 29/034(2006.01)

B23Q 11/10(2006.01)

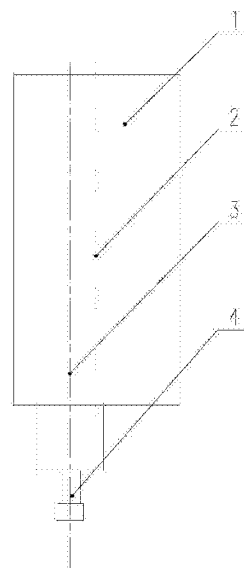
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种去毛刺的组合刀具及定偏心距螺旋制孔装置

(57)摘要

本发明属于铣削加工技术,具体涉及一种去毛刺的组合刀具及定偏心距螺旋制孔装置。该刀具包括刀具本体,刀具本体包括依次同轴相接的刀具夹持部、连接部、主切削部;其改进之处是:还包括去毛刺机构;去毛刺机构包括旋紧轴、导向杆、弹簧、顶杆以及副切削部;在进行加工的过程中可以一次性的完成孔成型和毛刺处理,大大提高了制孔效率。



1. 一种去毛刺的组合刀具,包括刀具本体,刀具本体包括依次同轴相接的刀具夹持部、连接部、主切削部;

其特征在于:还包括去毛刺机构;

所述去毛刺机构包括旋紧轴、导向杆、弹簧、顶杆以及副切削部;

刀具夹持部、连接部内自上而下开设有安装通道,连接部上还开设有与安装通道连通的安装槽腔;副切削部通过铰接的方式设置在安装槽腔内,副切削部的一部分伸出安装槽腔;

旋紧轴、导向杆、弹簧、顶杆自上而下依次安装在安装通道内,顶杆伸入安装槽腔内并与副切削部接触;

副切削部绕连接部中轴线的切削半径大于主切削部绕连接部中轴线的切削半径。

2. 根据权利要求1所述的去毛刺的组合刀具,其特征在于:所述副切削部包括一体成型的旋转体和切削体,旋转体通过销轴安装在安装槽腔内,切削体伸出所述安装槽;切削体包括上切削刃、过渡圆弧以及下切削刃。

3. 根据权利要求2所述的去毛刺的组合刀具,其特征在于:旋转体为圆形或扇形或不规则的凸轮曲线。

4. 根据权利要求3所述的去毛刺的组合刀具,其特征在于:所述上切削刃和下切削刃与水平方向的夹角均为 60° 。

5. 根据权利要求1至4任一权利要求书所述的去毛刺的组合刀具,其特征在于:还包括第一冷却气体通道和第二冷却气体通道;第一冷却气体通道沿着所述刀具本体的中心轴线开设并且依次贯穿刀具夹持部、连接部以及主切削部;所述第二冷却气体通道设置在连接部内,并将第一冷却气体通道与安装槽腔贯通。

6. 根据权利要求5所述的去毛刺的组合刀具,其特征在于:刀具夹持部的外径 $>$ 主切削部的外径 $>$ 连接部的外径。

7. 根据权利要求6所述的去毛刺的组合刀具,其特征在于:所述旋紧轴为顶丝或螺钉。

8. 一种定偏心距螺旋制孔装置,自转主轴的前端安装铣削刀具,其特征在于:所述铣削刀具采用如权利要求7所述的去毛刺的组合刀具。

一种去毛刺的组合刀具及定偏心距螺旋制孔装置

技术领域

[0001] 本发明属于铣削加工技术,具体涉及一种去毛刺的组合刀具及定偏心距螺旋制孔装置。

背景技术

[0002] 为满足高端装备碳纤维复合材料、钛合金材料、铝合金材料及其组成的叠层材料高效、高精度制孔要求,尤其是主承载结构件的孔加工质量直接决定装备的可靠性。装配连接孔进口和出口的毛刺直接影响铆接或者螺栓连接部位的连接质量,毛刺过多会造成连接部位应力集中,连接材料损坏,同时制孔加工的可靠和可重复的孔质量是必要的。为满足以上孔质量要求,目前优选的螺旋制孔工艺是最佳的解决方案。

[0003] 美国专利US2010183395公开了一种双偏心距的螺旋制孔单元,但是该装置结构复杂,质量较大,操作比较复杂且该装置的零部件加工难度大、单个设备成本高。

[0004] 进而,近几年又出现一种定偏心距螺旋制孔装置,如:美国专利W02016209145公开了一种定偏心距螺旋制孔工具单元,该工具单元包括一个有偏心孔的偏心体,该偏心孔可旋转支撑带有刀具的高速旋转自转轴,该具有偏心孔的偏心体可在支承壳体的圆柱孔内完成旋转和轴向延伸运动。

[0005] 同时,美国专利W02018080372A1也提出的一种孔加工方法、装置也是采用定偏心距的螺旋制孔装置。

[0006] 这种定偏心距的螺旋制孔装置在设计上减少一个具有偏心孔的内偏心体的使用,可使该装置加工产生的孔的成形尺寸精度高、质量高,加工稳定性好、质量轻及装置本身的设备成本低。

[0007] 但是上述两份专利文献提供的定偏心距螺旋制孔装置缺少可以使孔径范围在线调节的内偏心体,其加工的孔直径是固定的,无法利用回程扩孔的加工方式去解决制孔过程中孔壁出口的毛刺缺陷。

发明内容

[0008] 为了克服现有技术的缺陷,本发明提供一种去毛刺的组合刀具,其有效的解决了装配制孔领域中采用定偏心距螺旋制孔装置无偏心调整功能,造成在制孔过程中孔的出口毛刺无法自动去除的缺陷。

[0009] 另外,本发明还提供了一种使用该刀具能够有效去除孔出口毛刺的定偏心距螺旋制孔装置。

[0010] 本发明采用的技术方案是:

[0011] 一种去毛刺的组合刀具,包括刀具本体,刀具本体包括依次同轴相接的刀具夹持部、连接部、主切削部;其改进之处是:还包括去毛刺机构;

[0012] 去毛刺机构包括旋紧轴、导向杆、弹簧、顶杆以及副切削部;

[0013] 刀具夹持部、连接部内自上而下开设有安装通道,连接部上还开设有与安装通道

连通的安装槽腔；副切削部通过铰接的方式设置在安装槽腔内，副切削部的一部分伸出安装槽腔；

[0014] 旋紧轴、导向杆、弹簧、顶杆自上而下依次安装在安装通道内，顶杆伸入安装槽腔内并与副切削部接触；

[0015] 副切削部绕连接部中轴线的切削半径大于主切削部绕连接部中轴线的切削半径。

[0016] 进一步地，副切削部包括一体成型的旋转体和切削体，旋转体通过销轴安装在安装槽腔内，切削体伸出所述安装槽；切削体包括上切削刃、过渡圆弧以及下切削刃。

[0017] 进一步地，旋转体为圆形或扇形或不规则的凸轮曲线。

[0018] 进一步地，所述上切削刃和下切削刃与水平方向的夹角为 60° 。

[0019] 进一步地，该刀具还包括第一冷却气体通道和第二冷却气体通道；第一冷却气体通道沿着所述刀具本体的中心轴线开设并且依次贯穿刀具夹持部、连接部以及主切削部；所述第二冷却气体通道设置在连接部内，并将第一冷却气体通道与安装槽腔贯通。

[0020] 进一步地，刀具夹持部的外径 $>$ 主切削部的外径 $>$ 连接部的外径。

[0021] 进一步地，所述旋转体为顶丝或螺钉。

[0022] 基于上述对去毛刺的组合刀具的结构描述，本发明该提出了一种使用该刀具的定偏心距螺旋制孔装置，该去毛刺的刀具安装在定偏心距螺旋制孔装置的自转主轴的前端。

[0023] 本发明的优点在于：

[0024] 1、本发明在定偏心距螺旋制孔的铣削刀具上集成了去毛刺机构，将孔加工和毛刺处理一次性完成，使得零件加工的效率更高，成本更低。

[0025] 2、本发明采用在刀具本体上采用旋紧轴、导向杆、弹簧、顶杆以及副切削部构成的去毛刺机构，不仅设计巧妙，结构简单并且易于实现方便操作。

[0026] 3、本发明设计了两个气体冷却通道，在主切削部和副切削部工作时均进行冷却，实现了整个切削过程的对刀具的充分冷却，能够有效的提高刀具的加工寿命。

附图说明

[0027] 图1为实施例中螺旋制孔装置的外形简图；

[0028] 图2为去毛刺的组合刀具剖视图；

[0029] 图3为副切削部的局部放大图；

[0030] 图4为安装通道的局部剖视图；

[0031] 图5为去除孔入口去毛刺加工时序图；

[0032] 图6为去除孔出口去毛刺加工时序图；

[0033] 附图标记如下：

[0034] 1-定偏心距螺旋制孔装置、2-公转轴线、3-偏心轴线、4-刀具本体、5-刀具夹持部、6-第一冷却气体通道、7-连接部、8-主切削部、9-第二冷却气体通道、10-旋转体、11-销轴、12-上切削刃、13-下切削刃、14-过渡圆弧、15-旋紧轴、16-导向杆、17-弹簧、18-顶杆、19-安装槽腔、20-副切削部、21-安装通道、22-切削体。

具体实施方式

[0035] 下面结合一个定偏心距螺旋制孔装置的例子，对本发明的结构以及工作过程进行

详细的描述:

[0036] 如图1所示,刀具本体4通过刀具夹持体5安装在定偏心距螺旋制孔装置1的自转主轴前端,绕偏心轴线3高速旋转,定偏心距螺旋制孔装置1启动以后,去毛刺的组合刀具绕偏心轴线3高速旋转的同时绕公转轴线2转动,进行螺旋制孔;

[0037] 刀具本体4由三段阶梯轴组成,依次为刀具夹持部5,连接部7,以及主切削部8,同时主切削部8与连接部7的关系属于可拆卸连接件(目的是为了更加快捷的更换不同的切削部),且刀具夹持部5的外径(b) > 主切削部8的外径(d) > 连接部7的外径(c)。

[0038] 刀具本体4上还安装有去毛刺机构,如图2、3、4所示,具体包括旋紧轴15、导向杆16、弹簧17、顶杆18以及副切削部20;

[0039] 刀具夹持部5、连接部7内自上而下开设有安装通道21,连接部7上还开设有与安装通道21连通的安装槽腔19;副切削部20通过铰接的方式设置在安装槽腔19内,副切削部20一部分伸出安装槽腔19;

[0040] 旋紧轴15、导向杆16、弹簧17、顶杆18自上而下依次安装在安装通道21内,顶杆18伸入安装槽腔19内并与副切削部20接触;

[0041] 旋紧旋紧轴15,迫使导向杆16向下移动,压缩弹簧17,同时弹簧17压缩顶杆18,使顶杆18可以承受一定的压力。

[0042] 副切削部20中切削刃绕连接部7中轴线的切削半径大于主切削部8绕连接部7中轴线的切削半径(优选的:图2中的f取值范围是1-2mm)。

[0043] 副切削部包括一体成型的旋转体10和切削体22,旋转体10通过销轴11安装在安装槽腔19内,切削体22包括正反向去毛刺的切削刃,具体包括:上切削刃12、过渡圆弧14以及下切削刃13。旋转体可选择可为圆形或扇形或不规则的凸轮曲线;本例中旋转体为一个凸轮;

[0044] 其中,上切削刃和下切削刃优选的与水平线所成的角度大于60°。还需要强调的一点是:旋转体旋转的弧长大于f;

[0045] 刀具本体4上开设第一冷却气体通道和第二冷却气体通道;第一冷却气体通道沿着所述刀具本体的中心轴线开设并且依次贯穿刀具夹持部、连接部以及主切削部;第二冷却气体通道设置在连接部内,并将第一冷却气体通道与安装槽腔贯通。第一冷却气体通道6用以在主切削部进行切削时的冷却润滑,第二冷却气体通道9用以去毛刺切削时的冷却润滑;

[0046] 基于上述对结构的描述,现对采用该制孔装置的制孔过程进行介绍:如图5、图6所示:

[0047] 1、制孔装置启动,刀具本体在高速偏心旋转的同时还产生进行轴向进给运动。

[0048] 2、去除孔进口毛刺

[0049] 2.1、当主切削部8完全进入工件以后,去毛刺机构中切削体的下切削刃13开始接触工件,副切削部中的下切削刃13开始承受向上的力,旋转体10开始逆时针旋转,此时顶在旋转体10上方的顶杆18也受到向上的压力,在弹簧17的预紧力作用下,迫使下切削刃能够承受一定向上的切削力,去除孔进口的毛刺;

[0050] 2.2、步骤2.1完成以后,刀具本体4继续进给,副切削部承受的力继续增大,当超过弹簧17的预紧力以后,迫使旋转体10绕自身销轴11向上旋转,则副切削部整体全部进入到

安装槽腔19内,不再进行去毛刺作业。

[0051] 3、去除孔出口毛刺

[0052] 3.1、当主切削部8从加工孔出口出去以后,继续进给,直到副切削部也从孔中出去以后,副切削部不在承受孔壁的压力,由于弹簧17的作用力,迫使副切削部重新回到原位;

[0053] 3.2、制孔装置开始沿与给进方向相反的方向移动,副切削部的上切削刃12开始接触工件,副切削部中的上切削刃12开始承受向下的力,旋转体10开始顺时针旋转,此时顶在旋转体10上方的顶杆18也受到向下的拉力,在弹簧17的预紧力作用下,迫使上切削刃能够承受一定向下的切削力,去除孔出口的毛刺;

[0054] 3.3、步骤3.2完成以后,刀具本体4继续反向进给,上切削刃12承受的力继续增大,当超过弹簧17的预紧力以后,迫使旋转体10绕自身销轴11向下旋转,则副切削部整体全部进入到安装槽腔19内,不再进行去毛刺作业。

[0055] 4、直至主切削部8完全退出工件,孔的成型加工和去毛刺加工一次加工完成。

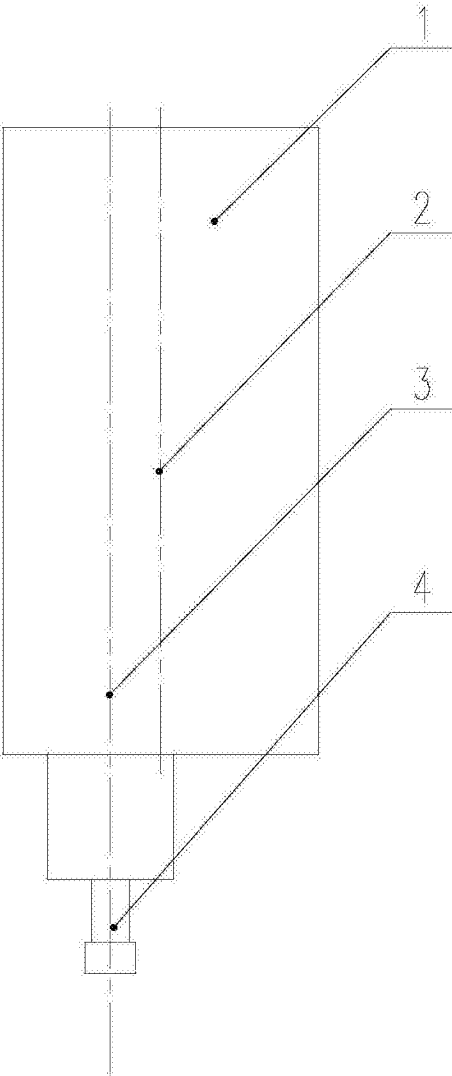


图1

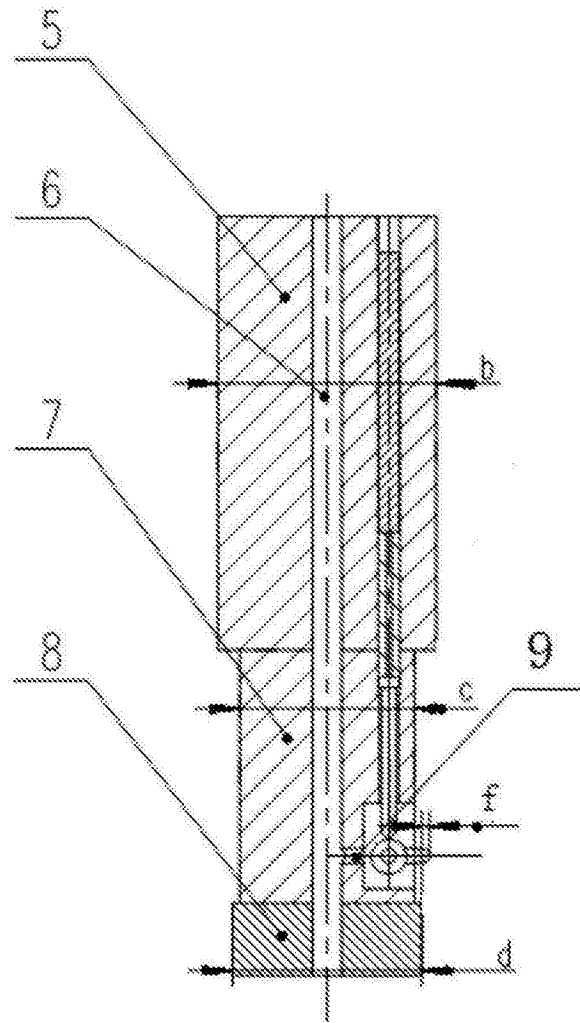


图2

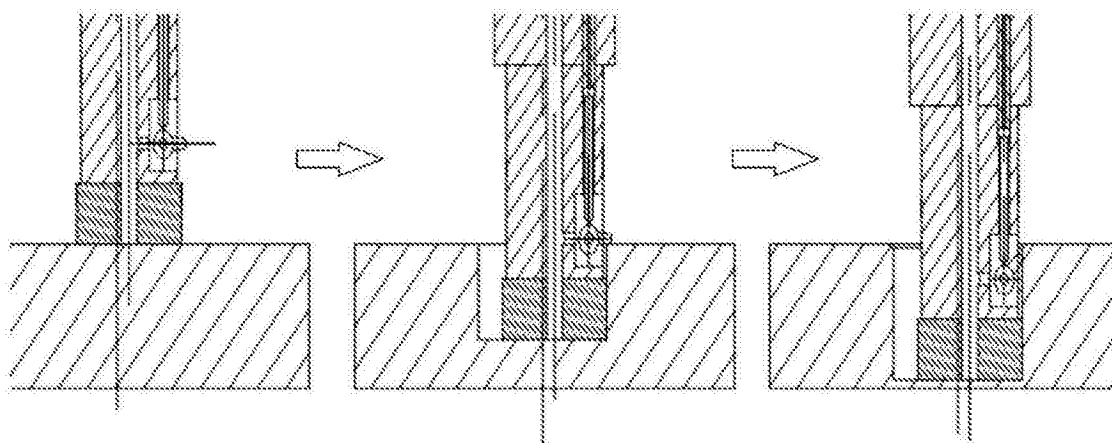


图5

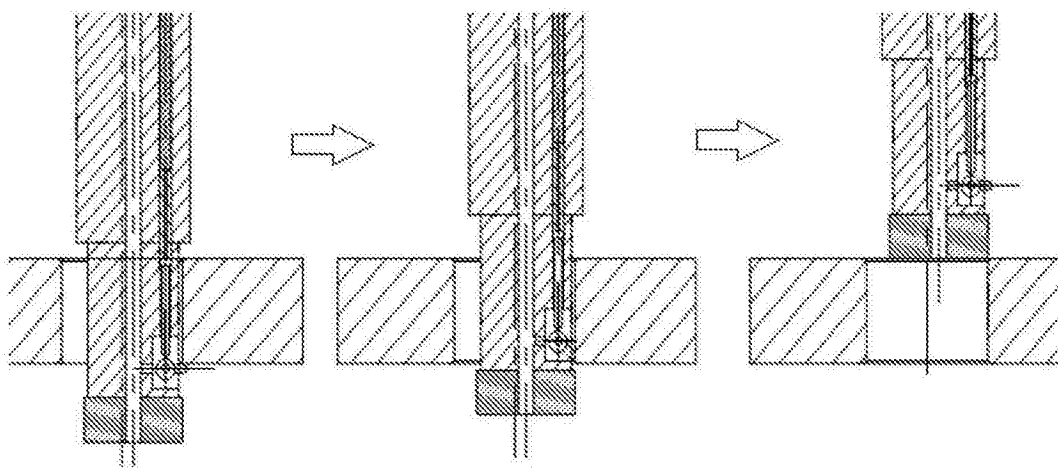


图6