



(21) 申请号 202111490554.0

(22) 申请日 2021.12.08

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 114211027 A

(43) 申请公布日 2022.03.22

(73) 专利权人 江西昌兴航空装备股份有限公司

地址 333000 江西省景德镇市景德镇高新区梧桐大道19号

(72) 发明人 马成文 朱丹 饶水林 欧阳羽林

江滨 卢文凯 朱健 梁炜康

戴江明 余培聪 王全飞 汪超萍

朱胜文 操良华 严俊 朱国良

(74) 专利代理机构 北京科家知识产权代理事务

所(普通合伙) 11427

专利代理师 庄吴敏

(51) Int.Cl.

B23C 3/00 (2006.01)

B23C 5/10 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 106077775 A, 2016.11.09

CN 106925826 A, 2017.07.07

CN 109047876 A, 2018.12.21

CN 205967565 U, 2017.02.22

CN 211840443 U, 2020.11.03

CN 213672062 U, 2021.07.13

CN 214349865 U, 2021.10.08

DE 20221097 U1, 2005.02.17

毛翔;刘剑勋.负角曲面三轴数控铣加工技术应用.金属加工(冷加工).2011,(第06期),全文.

审查员 孙恺

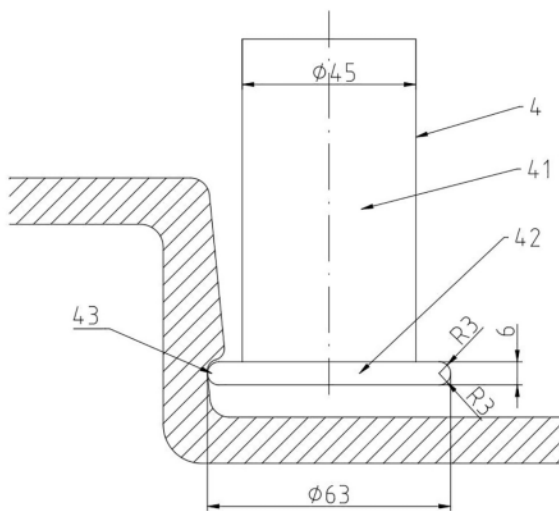
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种用于模具倒扣负角的三轴加工装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于模具倒扣负角的三轴加工装置,模具包括依次连接的第一水平段、竖直段、第二水平段,T型铣刀(4)包括刀柄段(41)、刀盘头(42),其特征在于:竖直段(2)包括依次连接的第一倾斜面(21)、第一弧形面(22)、第二弧形面(23)、第二倾斜面(24)、第三弧形面(25),刀盘头的外周缘具有弧形刀刃缘(43),刀柄段的轴线垂直于第二水平段,T型铣刀安装于三轴机床上。本发明通过对倒扣负角和T型铣刀的重新设计,在使模具满足设计要求的情况下,能够一次进给完成倒扣负角的机加工,加工时间短,只需要三轴机床,刀具成本低。



1. 一种采用改进型T型铣刀对模具工件的改进型倒扣负角的加工方法,采用改进型倒扣负角配合改进型T型铣刀加工模具工件,模具工件包括依次连接的第一水平段(1)、竖直段(2)、第二水平段(3),T型铣刀(4)包括刀柄段(41)、刀盘头(42),其特征在于:竖直段(2)包括依次连接的第一倾斜面(21)、第一弧形面(22)、第二弧形面(23)、第二倾斜面(24)、第三弧形面(25),竖直段与第二水平段之间构成改进型倒扣负角,刀盘头的外周缘具有弧形刀刃缘(43),刀柄段的轴线垂直于第二水平段,T型铣刀安装于三轴机床上;

所述第一倾斜面与第一弧形面相切设置,第一弧形面与第二弧形面之间平滑过渡,第二弧形面与第二倾斜面相切设置,第二倾斜面与第二弧形部相切设置;弧形刀刃缘的外周缘的刀刃包括第一弧形边、第二弧形边;所述第一倾斜面(21)与铅垂线之间的夹角为 6° ,第一弧形面(22)的半径为3mm,第二弧形面(23)的半径为3mm,第二倾斜面(24)与铅垂线之间的夹角为 $5-6^{\circ}$,第三弧形面(25)的半径为5mm;弧形刀刃缘(43)的第一弧形边的半径为3mm,弧形刀刃缘的第二弧形边的半径为3mm,刀盘头(42)的轴向厚度为6mm,第一弧形边与第二弧形边对称设置;

采用改进型T型铣刀对模具工件的改进型倒扣负角进行机加工,其包括以下步骤:

(1) 通过一次进给量,实现第一弧形面(22)的一次加工成型,使第一弧形面的半径为3mm;

(2) 通过一次进给量,实现第二弧形面(23)的一次加工成型,使第二弧形面的半径为3mm;

(3) 通过一次进给量,实现第二倾斜面(24)的一次加工成型,使第二倾斜面与铅垂线之间的夹角为 $5-6^{\circ}$;

(4) 通过一次进给量,实现第三弧形面(25)的一次加工成型,使第三弧形面的半径为5mm。

2. 如权利要求1所述的一种采用改进型T型铣刀对模具工件的改进型倒扣负角的加工方法,其特征在于,该三轴加工装置无需四轴或五轴加工机床或角度头。

一种用于模具倒扣负角的三轴加工装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及航空复合材料成型模具数控加工技术领域,具体涉及一种用于模具倒扣负角的三轴加工装置及方法。

背景技术

[0002] 大型模具倒扣负角加工通常需要采用角度头、四轴或者五轴加工机床,通常采用弧形铣刀的刀柄段倾斜配置,一些特定的倒扣负角需要使用直径较小的刀具才能加工,要分多次进给,加工时间长,刀具成本高,使用寿命低,生产效率低。

[0003] 模具工件中有两侧壁型面有倒扣负角4.5mm,最小R3。用角度头需要摆准确的角度加工,否则会过切型面,五轴加工机床需要较小直径的刀具,否则会有残留,由于负角4.5mm,不论角度头还是五轴加工机床都需要分层加工去除毛料,多次进给,加工时间长;或刀柄段倾斜配置,刀头上的凸出弧形刀刃(弧形刀刃相对于刀头凸出地设置)磨损大,刀具寿命低。

发明内容

[0004] 本发明的目的是克服现有技术中存在的不足,提供一种用于模具倒扣负角的三轴加工装置及方法,通过对倒扣负角和T型铣刀的重新设计,在使模具满足设计要求的情况下,能够一次进给完成倒扣负角的机加工,加工时间短、减少加工时间即降低加工成本;只需要三轴机床,降低设备成本;刀具磨损小,降低刀具成本。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案为:

[0006] 一种用于模具倒扣负角的三轴加工装置,采用改进型倒扣负角配合改进型T型铣刀加工模具工件,模具工件包括依次连接的第一水平段(1)、竖直段(2)、第二水平段(3),T型铣刀(4)包括刀柄段(41)、刀盘头(42),其特征在于:竖直段(2)包括依次连接的第一倾斜面(21)、第一弧形面(22)、第二弧形面(23)、第二倾斜面(24)、第三弧形面(25),竖直段与第二水平段之间构成改进型倒扣负角,刀盘头的外周缘具有弧形刀刃缘(43),刀柄段的轴线垂直于第二水平段,T型铣刀安装于三轴机床上。

[0007] 进一步地,所述第一倾斜面与第一弧形面相切设置,第一弧形面与第二弧形面之间平滑过渡,第二弧形面与第二倾斜面相切设置,第二倾斜面与第二弧形部相切设置;弧形刀刃缘的外周缘的刀刃包括第一弧形边、第二弧形边。

[0008] 进一步地,所述第一倾斜面(21)与铅垂线之间的夹角为 6° ,第一弧形面(22)的半径为3mm,第二弧形面(23)的半径为3mm,第二倾斜面(24)与铅垂线之间的夹角为 $5-6^{\circ}$,第三弧形面(25)的半径为5mm;弧形刀刃缘(43)的第一弧形边的半径为3mm,弧形刀刃缘的第二弧形边的半径为3mm,刀盘头(42)的轴向厚度为6mm,第一弧形边与第二弧形边对称设置。

[0009] 进一步地,该三轴加工装置无需四轴或五轴加工机床和/或角度头。

[0010] 一种用于模具倒扣负角的三轴加工装置的加工方法,采用改进型T型铣刀对模具工件的改进型倒扣负角进行机加工,其包括以下步骤:

[0011] (1)通过一次进给量,实现第一弧形面(22)的一次加工成型,使第一弧形面的半径为3mm;

[0012] (2)通过一次进给量,实现第二弧形面(23)的一次加工成型,使第二弧形面的半径为3mm;

[0013] (3)通过一次进给量,实现第二倾斜面(24)的一次加工成型,使第二倾斜面与铅垂线之间的夹角为5-6°;

[0014] (4)通过一次进给量,实现第三弧形面(25)的一次加工成型,使第三弧形面的半径为5mm。

[0015] 本发明的一种用于模具倒扣负角的三轴加工装置及方法,通过对倒扣负角和T型铣刀的重新设计,在使模具满足设计要求的情况下,能够一次进给完成倒扣负角的机加工,加工时间短、减少加工时间即降低加工成本;只需要三轴机床,降低设备成本;刀具磨损小,降低刀具成本。

附图说明

[0016] 图1为本发明模具工件结构示意图;

[0017] 图2为本发明模具工件局部放大结构示意图;

[0018] 图3为本发明用于模具倒扣负角的三轴加工装置结构示意图。

[0019] 图中:第一水平段1、竖直段2、第二水平段3、T型铣刀4、第一倾斜面21、第一弧形面22、第二弧形面23、第二倾斜面24、第三弧形面25、刀柄段41、刀盘头42、弧形刀刃缘43。

具体实施方式

[0020] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0021] 下面结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0022] 如图1-3所示,一种用于模具倒扣负角的三轴加工装置,采用改进型倒扣负角配合改进型T型铣刀加工模具工件,模具工件包括依次连接的第一水平段1、竖直段2、第二水平段3,T型铣刀4包括刀柄段41、刀盘头42,其特征在于:竖直段2包括依次连接的第一倾斜面21、第一弧形面22、第二弧形面23、第二倾斜面24、第三弧形面25,竖直段2与第二水平段3之间构成改进型倒扣负角,刀盘头42的外周缘具有弧形刀刃缘43,刀柄段41的轴线垂直于第二水平段3,T型铣刀4安装于三轴机床上。

[0023] 该三轴加工装置无需四轴或五轴加工机床和/或角度头。

[0024] 第一倾斜面21与第一弧形面22相切设置,第一弧形面22与第二弧形面23之间平滑过渡,第二弧形面23与第二倾斜面24相切设置,第二倾斜面24与第二弧形部25相切设置。弧形刀刃缘43的外周缘的刀刃包括第一弧形边、第二弧形边。

[0025] 进一步地,第一倾斜面21与铅垂线之间的夹角为6°,第一弧形面22的半径为3mm,第二弧形面23的半径为3mm,第二倾斜面24与铅垂线之间的夹角为5-6°,第三弧形面25的半径为5mm。

[0026] 弧形刀刃缘43的第一弧形边的半径为3mm,弧形刀刃缘43的第二弧形边的半径为3mm,刀盘头的轴向厚度为6mm,第一弧形边与第二弧形边对称设置。

[0027] 一种用于模具倒扣负角的三轴加工装置的加工方法,采用改进型T型铣刀对模具工件的改进型倒扣负角进行机加工,其包括以下步骤:

[0028] (1)通过一次进给量,实现第一弧形面22的一次加工成型,使第一弧形面22的半径为3mm;

[0029] (2)通过一次进给量,实现第二弧形面23的一次加工成型,使第二弧形面23的半径为3mm;

[0030] (3)通过一次进给量,实现第二倾斜面24的一次加工成型,使第二倾斜面24与铅垂线之间的夹角为5-6°;

[0031] (4)通过一次进给量,实现第三弧形面25的一次加工成型,使第三弧形面25的半径为5mm。

[0032] 本发明的一种用于模具倒扣负角的三轴加工装置及方法,通过对倒扣负角和T型铣刀的重新设计,在使模具满足设计要求的情况下,能够一次进给完成倒扣负角的机加工,加工时间短、减少加工时间即降低加工成本;只需要三轴机床,降低设备成本;刀具磨损小,降低刀具成本;对于多件或批量生产,生产成本优势更明显。

[0033] 本发明的新加工方案只需要三轴机床,以往需要四轴或五轴机床才能加工,在三轴机床就能实现,降低设备成本;采用改进型大直径可转位T型铣刀即可加工,降低刀具成本,减少加工时间,降低加工成本。本发明采用改进型T型铣刀加工,用CATIA编程软件加工等高线倒扣负角策略只需1层(一次进给)就能将余量移除,节省大量时间。

[0034] 通过实践并结合众多未配备角度头/四轴数控机床及五轴数控机床的情况,特制作出各种加工机床优缺点对比表,如下表所示。

[0035]

加工倒扣负角对比表				
机床类型	单边负角加工时间(H)	费率	优点	缺点
角度头、四轴机床	12H	200 元/H	价格低	加工精度差,需要使用小直径整体硬质合金铣刀
五轴机床	8H	400 元/H	加工精度高	价格高,需要使用小直径整体硬质合金铣刀
三轴机床、改进型T型铣刀	5H	130 元/H	价格低,加工时间短,精度高	特定负角需定制,特定T型刀盘

[0036] 通过对比表中数据得出:在实际加工应用中,CATIA等高线用T型铣刀加工倒扣负角解决了三轴机床加工倒扣负角模具的盲区,通过优化加工路径(一次进给依次加工出第一弧形面22、第二弧形面23、第二倾斜面24、第三弧形面25),减少了加工制造的加工时间,节约了成本,缩短了生产周期。特别是在中小企业五轴数控机床属于稀有设备,这种加工方案能使五轴机床减负,三轴代替五轴,让企业利益最大化。

[0037] 本发明的一种用于模具倒扣负角的三轴加工装置及方法,通过对倒扣负角和T型铣刀的重新设计,在使模具满足设计要求的情况下,能够一次进给完成倒扣负角的机加工,加工时间短、减少加工时间即降低加工成本;只需要三轴机床,降低设备成本;刀具磨损小,降低刀具成本;对于多件或批量生产,生产成本优势更明显。

[0038] 上述实施方式是对本发明的说明,不是对本发明的限定,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的保护范围由所附权利要求及其等同物限定。



图1

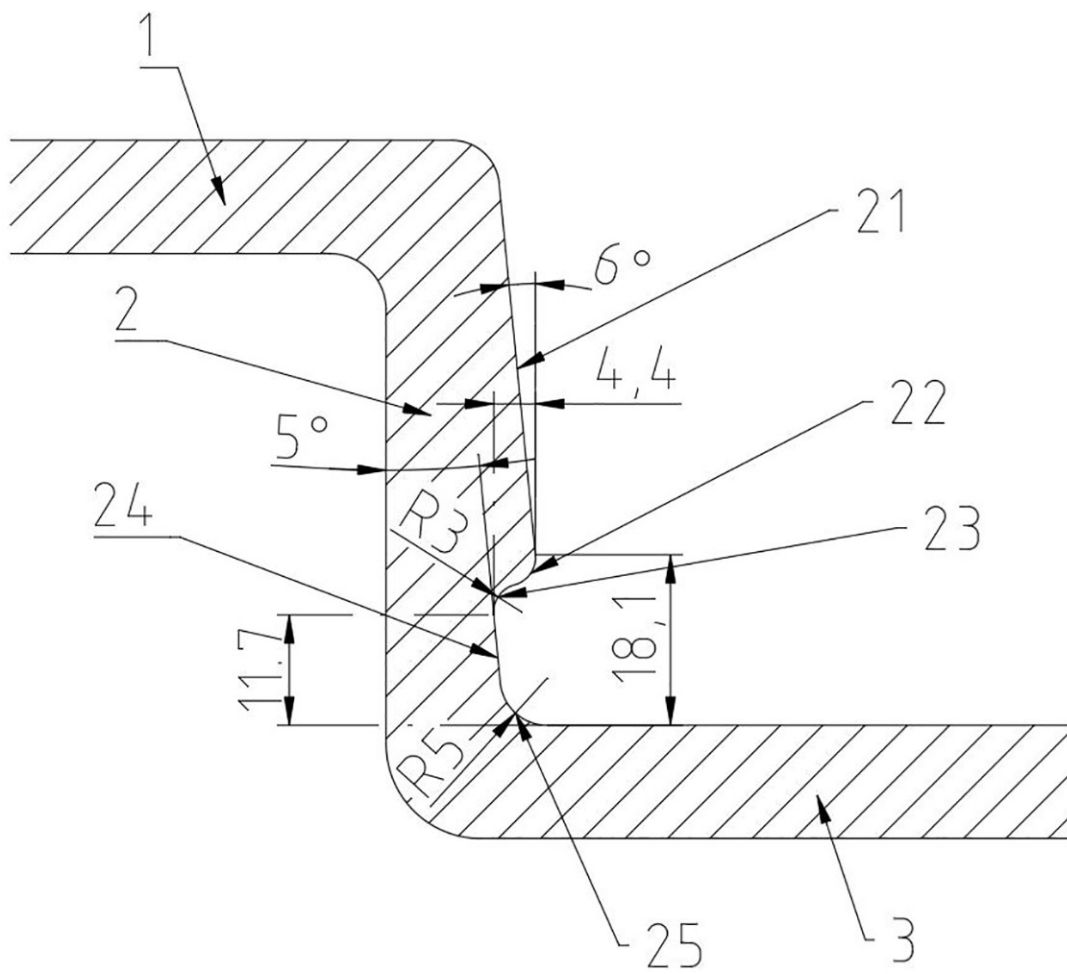


图2

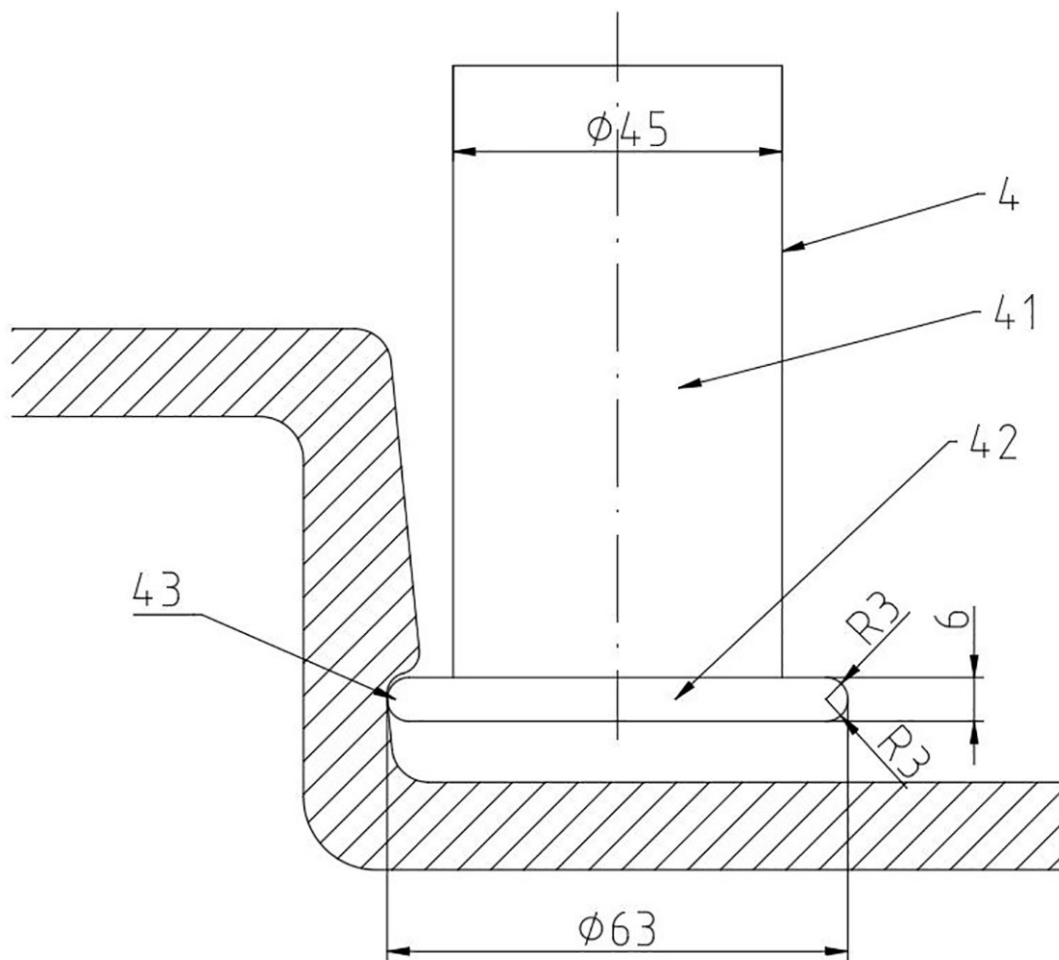


图3