



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103203594 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 28

(21) 申请号 201310089796. 8

CN 201092340 Y , 2008. 07. 30, 全文 .

(22) 申请日 2013. 03. 20

DE 4033226 A1 , 1992. 04. 23, 全文 .

(73) 专利权人 沈阳飞机工业(集团)有限公司

审查员 曹晓兴

地址 110034 辽宁省沈阳市皇姑区陵北街 1  
号

(72) 发明人 徐恒

(74) 专利代理机构 沈阳杰克知识产权代理有限  
公司 21207

代理人 杨光

(51) Int. Cl.

B23P 15/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102079045 A , 2011. 06. 01, 说明书第3  
段, 图 1.

CN 102794619 A , 2012. 11. 28, 说明书第  
16 — 18 段 .

CN 102847970 A , 2013. 01. 02, 全文 .

CN 103302340 A , 2013. 09. 18, 全文 .

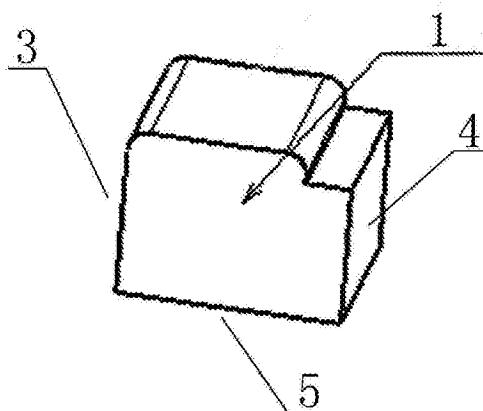
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

复合材料多型面工装数控补加工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种复合材料多型面工装数控  
补加工方法, 采用的技术方案是 :1) 确定补加  
块的位置和尺寸, 确定毛料尺寸, 数控加工时夹紧  
补加块 ;2) 刨削加工 ;3) 磨削加工 ;4) 数控加工型  
面 ;5) 去除补加块 ;6) 钳工修研打光型面, 整个加  
工完成。采用本发明的数控补加工方法减小了  
切削量, 补加了装夹位置, 简化了加工工艺, 省时、  
省工、省料, 节约了生产成本和加工强度。



1. 复合材料多型面工装数控补加加工方法,其特征在于方法如下:

1) 首先确定相对比较复杂的数控加工面和工件加工时需要的装夹状态,从而确定补加块的位置和尺寸,数控加工时采用虎钳装夹,夹紧补加块,确定毛料尺寸;

2) 刨削加工:通过常规刨去大量,达到理论余量 1-3mm,装夹基准面,即底面及两平行侧面留磨量 0.4-0.6mm;

3) 磨削加工,磨基准面;

4) 用虎钳装夹,磨面做装夹及加工基准面,找正后按数控程序加工型面,方法如下:a) 加工顶面;b) 粗加工,留余量 0.5mm;c) 立铣刀加工外形;d) 球刀半精铣,留余量 0.3mm;e) 球刀精铣,精加工至尺寸;f) 小球刀依次清角,精加工未到处小球刀依次清角,小球刀加工不及处钳工修研;

5) 数控型面加工完成后,线切割电加工去除补加块;

6) 补加去除后,钳工修研打光型面,整个加工完成。

## 复合材料多型面工装数控补加工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种复合材料工装的数控加工方法,用于加工具有多型面特征的典型工装。

### 背景技术

[0002] 如图1所示,该类工装是由很多段组合而成,该类工装的特点是整体型面不是很复杂,但细节上存在开角闭角,组合段繁多,个别段体积小而且需要数控加工的型面多。如小段尺寸为15mm\*16mm\*21mm,体积小,六个面均需加工,加工范围小等特点,这就造成了加工过程中装夹困难,正常加工难以实现,并且由于机床主轴力量大,如果工件加工余量大,容易在加工过程中松动、折刀、过切甚至崩飞等现象。

### 发明内容

[0003] 本发明针对现有技术的不足,提供一种有效解决体积小难以加工、装夹困难以及由于工件余量大造成加工过程中工件松动、折刀和过切等问题的复合材料多型面工装补加工的数控加工方法。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:复合材料多型面工装数控补加工方法,方法如下:

[0005] 1)首先确定相对比较复杂的数控加工面和工件加工时需要的装夹状态,从而确定补加块的位置和尺寸,数控加工时采用虎钳装夹,夹紧补加块,确定毛料尺寸;

[0006] 2)刨削加工;

[0007] 3)磨削加工,磨基准面;

[0008] 4)用虎钳装夹,磨面做装夹及加工基准面,找正后按数控程序加工型面,方法如下:a)加工顶面;b)粗加工,留余量0.5mm;c)立铣刀加工外形;d)球刀半精铣,留余量0.3mm;e)球刀精铣,精加工至尺寸;f)小球刀依次清角,精加工未到处小球刀依次清角,小球刀加工不及处钳工修研;

[0009] 5)数控型面加工完成后,线切割电加工去除补加块;

[0010] 6)补加去除后,钳工修研打光型面,整个加工完成。

[0011] 本发明的有益效果:本发明提供一种复合材料多型面工装数控补加工方法,该方法不仅有效解决了复合材料工装中小段工件体积小、加工范围小、加工面多、细节上存在开角闭角等,正常加工难以实现,装夹困难的问题,还解决了加工过程中松动、易折刀和过切等现象的产生,提高了小段工装的加工精度,保证了配合,提高了生产效率;采用本发明的数控补加工方法减小了切削量,补加了装夹位置,简化了加工工艺,省时、省工、省料,节约了生产成本和加工强度。

### 附图说明

[0012] 图1是本发明实施例的部件示意图。

[0013] 图 2 是图 1 部件补加补加块后的示意图。

### 具体实施方式

[0014] 复合材料多型面工装数控补加工方法,步骤如下:

[0015] 1)如图 1 所示,要加工部件尺寸:长 \* 宽 \* 高为 21mm\*16mm\*15mm,首先确定相对比较复杂的数控加工面,对复杂的型面(复杂的型面指图 1 中的型面 3 有开角和闭角)留 2-3mm 加工余量,其他型面留 1-2mm 余量即可;确定工件加工时需要的装夹状态:图 1 中型面 1 和型面 1 相对的面为平行面,且与底面 5 垂直,右侧相邻型面 4 也与底面 5 垂直,对于有图 1 类似特征的部件,如图 2 所示,补加块 2 沿着平行面补加;对于没有平行面的部件,补加块需要至少加工出一对平行面和与之互相垂直的底面,以便后续用于虎钳装夹;补加块的长度为 30-50mm,毛料尺寸由此确定;

[0016] 2)刨削加工:通过常规刨去大量,达到理论余量 1-3mm,装夹基准面(底面及两平行侧面)留磨量 0.4-0.6mm;

[0017] 3)磨削加工:磨装夹基准面,保证平行和垂直,如果部件有平行面,直接加工到位,保证公差 0.02mm,以减少数控加工;

[0018] 4)用虎钳装夹磨后补加块的平行面,磨后底面做装夹基准面以及加工基准,找正后按数控程序加工型面:

[0019] a)从底面起尺寸加工顶面;

[0020] b)粗加工型面 3,采用 D20R1.5 刀(直径 20mm,圆角 1.5mm 的 R 刀)粗加工,去大量,为半精加工、精加工留有足够的余量,留余量 0.5mm;

[0021] c)采用 D20R0 立铣刀(直径 20mm 的立铣刀)加工型面 1 和型面 1 相对应的面以及顶部台阶面,一次性加工到位;

[0022] d)采用 D20R10 球刀(直径 20mm,半径 10mm 的球刀)半精铣型面 3 和顶部台阶处圆角,为精加工留 0.3mm 余量,针对开闭角型面 3 的半精加工,采用五轴数控机床加工;

[0023] e)采用 D16R8 球刀(直径 16mm,半径 8mm 的球刀)精铣型面 3,针对开闭角型 3 的精加工采用五轴数控机床加工,精加工至尺寸;

[0024] f)精加工未到处,采用小球刀依次清角,采用小球刀依次清顶部台阶处圆角余量,小进给,避免折刀,制基准孔,加工不及处钳工修研;

[0025] 5)数控型面加工完成后,线切割按同一基准找正后电加工去除补加块;

[0026] 6)补加块去除后,钳工修研打光型面,整个加工完成。

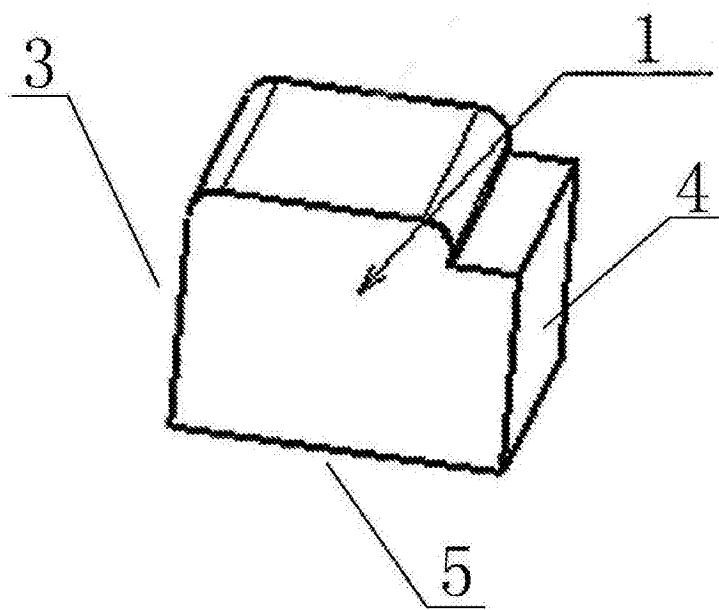


图 1

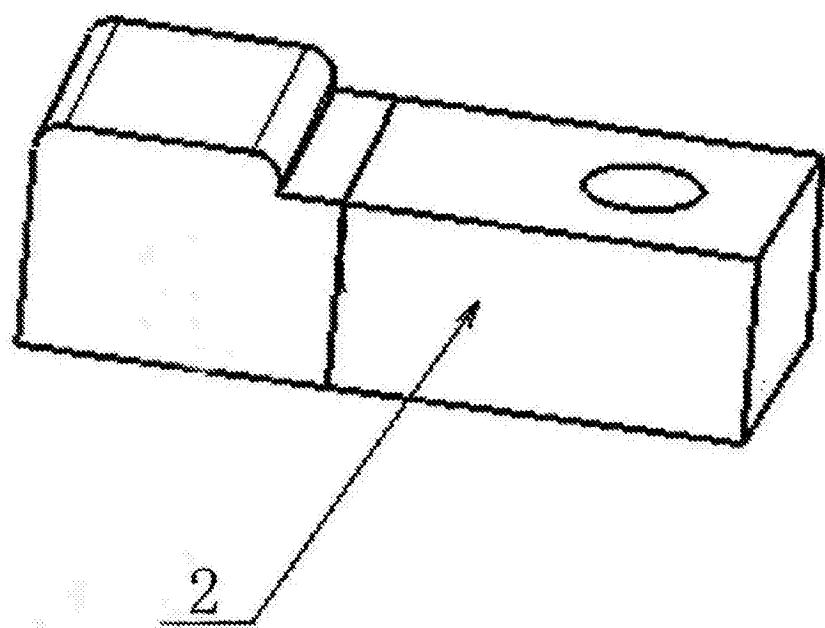


图 2