



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105345102 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201510850711. 2

(22) 申请日 2015. 11. 30

(71) 申请人 沈阳飞机工业(集团)有限公司  
地址 110034 辽宁省沈阳市皇姑区陵北街 1 号

(72) 发明人 孙国雁 王金海 李晓亮

(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 杨华

(51) Int. Cl.  
B23C 3/00(2006. 01)

权利要求书1页 说明书2页 附图1页

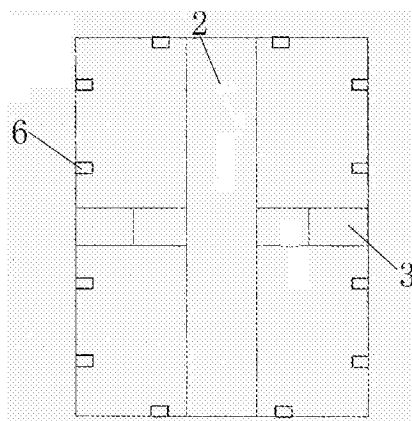
## (54) 发明名称

一种控制薄板类钛合金粗加工变形的方

## (57) 摘要

本发明涉及一种控制薄板类钛合金粗加工变形的方

法,通过选择数控机床、夹具和先对零件进行十字槽铣削后再进行粗加工,采用本方法可以将粗加工变形量得到有效控制,从而降低精加工难度,避免精加工过程中出现尺寸不符合公差要求的现象,使得整个零件的加工过程便捷可控。



1. 一种控制薄板类钛合金粗加工变形的的方法,其特征包括如下步骤:

1) 根据薄板类钛合金毛料规格尺寸,选择合适数控机床;

2) 根据薄板类钛合金毛料厚度,选择夹具;

3) 粗加工零件:

3.1) 拉直找正零件毛料,铣削出一个直角边,建立数控加工的坐标系;

3.2) 设定铣基准平面工序,铣削毛料上下表面,零件平面度小于等于 0.05mm;

3.3) 划出零件毛料轮廓线和压板压紧区域,各压紧区域间隔小于等于 300mm;

3.4) 铣“十字槽”工序:将薄板钛合金毛料放置在数控机床工作台上,在压紧区域用压板装夹压紧,在薄板钛合金毛料表面铣削出“十字槽”;

3.5) 对于单面加工的零件在步骤 3.4) 完成后,直接执行其他粗加工工序;对于双面加工的零件,在步骤 3.4) 后,将薄板钛合金毛料翻面,并根据步骤 3.1) 的直角边以及步骤 3.3) 中对应的压紧区域,重复步骤 -3.4),实现零件两侧都铣削出“十字槽”。

2. 如权利要求 1 所述的控制薄板类钛合金粗加工变形的的方法,其特征在于:所述的步骤 2) 中的夹具为真空吸附夹具或非真空吸附夹具,若毛料腹板百分之六十区域尺寸小于等于 1.5mm 或零件需要双面加工,选择真空吸附夹具辅助加工,其余情况可选择非真空吸附夹具。

3. 如权利要求 1 所述的控制薄板类钛合金粗加工变形的的方法,其特征在于:所述的步骤 3.3) 中的压紧区域长为 30-50mm,宽为 20-30mm。

4. 如权利要求 1 所述的控制薄板类钛合金粗加工变形的的方法,其特征在于:所述的步骤 3.4) 中十字槽深度小于等于余量尺寸。

5. 如权利要求 1 所述的控制薄板类钛合金粗加工变形的的方法,其特征在于:所述的十字槽为横向十字槽和纵向十字槽。

## 一种控制薄板类钛合金粗加工变形的的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种控制粗加工变形的的方法,特别是一种控制薄板类钛合金零件粗加工变形的的方法,属于航空制造领域。

### 背景技术

[0002] 在航空制造领域内钛合金材料已逐渐成为飞机零部件的主要原材料,由于钛合金本身的材料特性导致其在数控加工过程中会出现不同程度的变形,进而影响零件的整体质量,从节省原材料成本上考虑,大部分结构件直接采用厚度为 4-10mm 薄板制造,避免造成材料浪费,相对于厚板类钛合金毛料,4-10mm 范围内的薄板变形不可控,其变形问题主要发生在粗加工,严重影响后续精加工,易出现尺寸不合格情况。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是提供一种控制薄板类钛合金粗加工变形的的方法,利用铣削十字槽的手段使粗加工变形量得到有效控制,降低精加工难度,避免精加工过程中出现尺寸不符合公差要求的情况,使得加工过程便捷可控。

[0004] 为解决以上问题,本发明的具体技术方案如下:一种控制薄板类钛合金粗加工变形的的方法,其特征包括如下步骤:

- 1) 根据薄板类钛合金毛料规格尺寸,选择合适数控机床;
- 2) 根据薄板类钛合金毛料厚度,选择夹具;
- 3) 粗加工零件:
  - 3.1) 拉直找正零件毛料,铣削出一个直角边,建立数控加工的坐标系;
  - 3.2) 设定铣基准平面工序,铣削毛料上下表面,零件平面度小于等于 0.05mm;
  - 3.3) 划出零件毛料轮廓线和压板压紧区域,各压紧区域间隔小于等于 300mm;
  - 3.4) 铣“十字槽”工序:将薄板钛合金毛料放置在数控机床工作台上,在压紧区域用压板装夹压紧,在薄板钛合金毛料表面铣削出“十字槽”;
  - 3.5) 对于单面加工的零件在步骤 3.4) 完成后,直接执行其他粗加工工序;对于双面加工的零件,在步骤 3.4) 后,将薄板钛合金毛料翻面,并根据步骤 3.1) 的直角边以及步骤 3.3) 中对应的压紧区域,重复步骤 3.4),实现零件两侧都铣削出“十字槽”。

[0005] 优选的,所述的步骤 2) 中的夹具为真空吸附夹具或非真空吸附夹具,若毛料腹板百分之六十区域尺寸小于等于 1.5mm 或零件需要双面加工,选择真空吸附夹具辅助加工,其余情况可选择非真空吸附夹具。

[0006] 优选的,所述的步骤 3.3) 中的压紧区域长为 30-50mm,宽为 20-30mm。

[0007] 优选的,所述的步骤 3.4) 中十字槽深度小于等于余量尺寸。

[0008] 优选的,所述的十字槽为横向十字槽和纵向十字槽。

[0009] 本发明带来的有益效果为:采用本方法可以将粗加工变形量得到有效控制,降低精加工难度,避免精加工过程中出现尺寸不符合公差要求的现象,使得加工过程便捷可控。

## 附图说明

[0010] 图 1 为钛合金薄板毛料十字槽的结构示意图。

[0011] 图 2 为单面钛合金薄板毛料结构示意图。

[0012] 图 3 为双面钛合金薄板毛料结构示意图。

[0013] 其中,1-毛料,2-横向十字槽,3-纵向十字槽,4-单面零件,5-双面零件,6-压板压紧区域。

## 具体实施方式

[0014] 如图 1 至图 3 所示,一种控制薄板类钛合金粗加工变形的的方法,包括如下步骤:

1) 根据薄板类钛合金毛料规格尺寸,选择合适数控机床;

2) 根据薄板类钛合金毛料 1 厚度,选择夹具;

3) 粗加工零件:

3.1) 拉直找正零件毛料 1,铣削出一个直角边,建立数控加工的坐标系;

3.2) 设定铣基准平面工序,铣削毛料 1 上下表面,零件平面度小于等于 0.05mm;

3.3) 划出零件毛料轮廓线和压板压紧区域,各压紧区域间隔小于等于 300mm;

3.4) 铣“十字槽”工序:将薄板钛合金毛料放置在数控机床工作台上,在压紧区域用压板装夹压紧,在薄板钛合金毛料表面铣削出“十字槽”;

3.5) 对于单面零件 4 的加工在步骤 3.4) 完成后,直接执行其他粗加工工序;对于双面零件 5 的加工,在步骤 3.4) 后,将薄板钛合金毛料翻面,并根据步骤 3.1) 的直角边以及步骤 3.3) 中对应的压紧区域,重复步骤 3.4),实现零件两侧都铣削出“十字槽”。

[0015] 优选的,所述的步骤 2) 中的夹具为真空吸附夹具或非真空吸附夹具,若毛料 1 腹板百分之六十区域尺寸小于等于 1.5mm 或零件需要双面加工,选择真空吸附夹具辅助加工,其余情况可选择非真空吸附夹具。

[0016] 优选的,所述的步骤 3.3) 中的压紧区域长为 30-50mm,宽为 20-30mm。

[0017] 优选的,所述的步骤 3.4) 中十字槽深度小于等于余量尺寸。

[0018] 优选的,所述的十字槽为横向十字槽 2 和纵向十字槽 3。

[0019] 在毛料零件进行粗加工之前,先在毛料表面上铣削出十字槽,十字槽相当于在零件毛料表面上制出应力释放区,有利于在进行粗加工过程中充分释放应力,避免零件因应力释放不完全而产生翘起或失稳变形,可有效降低零件精加工难度,缩短零件制造周期。

[0020] 以上所述的仅是本发明的优选实施例。应当指出,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以作出若干变型和改进,也应视为属于本发明的保护范围。

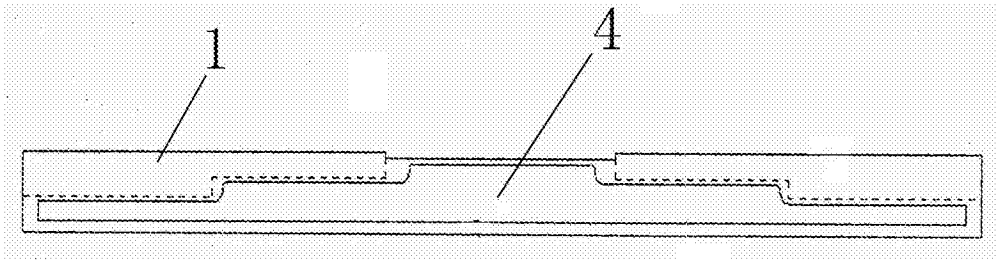


图 1

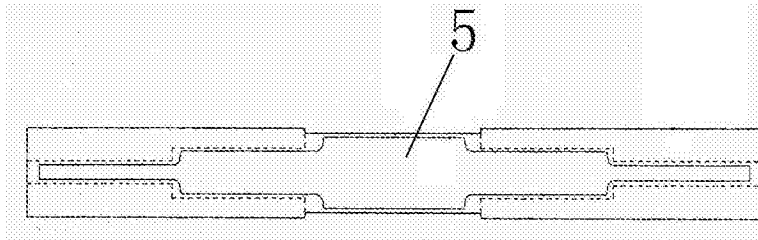


图 2

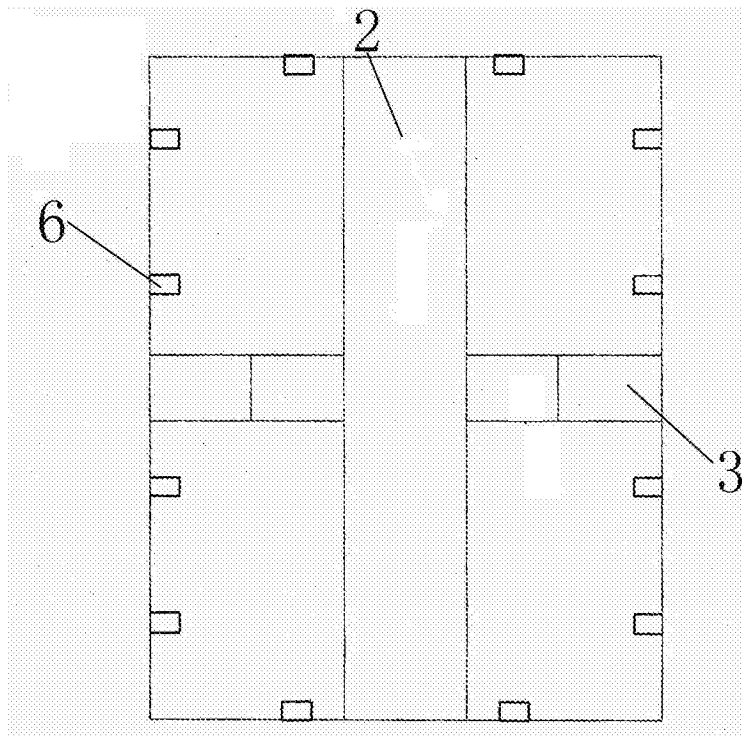


图 3