



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104707891 B

(45)授权公告日 2017.02.22

(21)申请号 201310683309.0

(22)申请日 2013.12.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104707891 A

(43)申请公布日 2015.06.17

(73)专利权人 西安航空动力控制科技有限公司

地址 710077 陕西省西安市大庆路750号

(72)发明人 梁来潮 曹立林 杨艳萍 马玲

陈小勇 李杨

(74)专利代理机构 中国航空专利中心 11008

代理人 杜永保

(51)Int.Cl.

B21D 28/14(2006.01)

B21D 35/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 101637795 A, 2010.02.03,

CN 203316633 U, 2013.12.04,

CN 203316591 U, 2013.12.04,

CN 203170807 U, 2013.09.04,

JP 2008246546 A, 2008.10.16,

RU 2274507 C2, 2006.04.20,

韩伦.正装复合模的卸料改进.《模具工业》
.1987,第37-38页.

审查员 袁圆

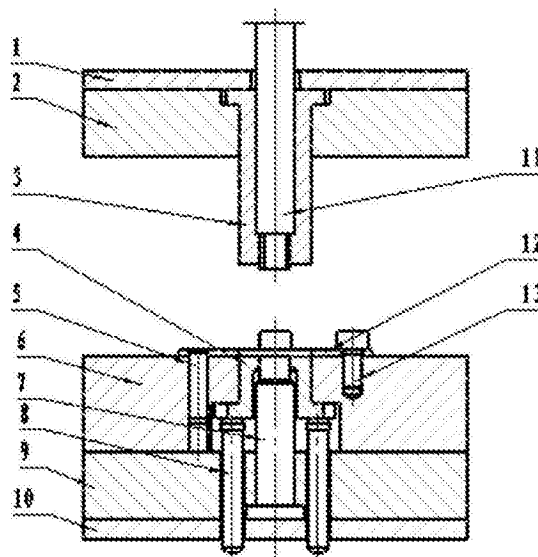
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种双金属温度补偿片成形方法及模具

(57)摘要

本发明属于机械制造领域,具体涉及一种航空用双金属温度补偿片成形的冲压技术及模具技术。本发明双金属温度补偿片成形模具由上模和下模组成,其中,上模包括凸凹模和设置在其内部的上退件器,下模包括凹模、凸模、下退件器、定位板,下退件器活动套接在凸模上,凹模设置在下退件器外侧,定位板安装在凹模表面。工作时,上模的凸凹模底部推动下模的下退件器,实现对零件的小余量剪切,使得双金属温度补偿片的断面粗糙度和端面对称度均能够满足航空使用要求,且工艺简单,操作方便,成形效率高,具有较大的实际应用价值。



1. 一种双金属温度补偿片成形模具, 其特征在于, 由上模和下模组成, 其中, 上模包括凸凹模(3)和设置在其内部的上退件器(11), 下模包括凹模(6)、凸模(7)、下退件器(4)、定位板(12), 下退件器(4)活动套接在凸模(7)上, 凹模(6)设置在下退件器(4)外侧, 定位板(12)安装在凹模表面, 定位板(12)设置三个中心对称分布的内凹式定位面, 形成六点定位, 定位面高度 $\leq 0.5\text{mm}$, 工作时, 上模的凸凹模底部推动下模的下退件器(4), 实现对零件的剪切。

2. 根据权利要求1所述的双金属温度补偿片成形模具, 其特征在于, 凸凹模(3)由上固定板(2)固定在上模上。

3. 根据权利要求2所述的双金属温度补偿片成形模具, 其特征在于, 下退件器底部设置有用传力的顶杆(8)。

4. 根据权利要求3所述的双金属温度补偿片成形模具, 其特征在于, 下模中的凸模固定在下固定板(9)中。

5. 根据权利要求4所述的双金属温度补偿片成形模具, 其特征在于, 定位板(12)外缘通过三个均匀分布的螺钉及两个对称的销钉连接凹模。

6. 一种基于权利要求1所述的双金属温度补偿片成形模具的双金属温度补偿片成形方法, 其特征在于, 在专用的复合模制坯之后, 利用上模的凸凹模与下模的凸模和凹模进行单边不大于 0.1mm 的小余量剪切, 去除毛坯余量, 得到型面对称度和断面粗糙度满足航空用产品要求的双金属温度补偿片。

7. 根据权利要求6所述的双金属温度补偿片成形方法, 其特征在于, 具体过程如下:

步骤1: 下料

将双金属板料或带料用剪板机切成一定宽度的条料;

步骤2: 冲制毛坯

利用专用的复合模在压力机上将条料落料, 内、外形同时加工形成毛坯, 其中, 毛坯尺寸如下:

外形尺寸: $D_{\text{毛}} = D + (Z + Y)$

内形尺寸: $d_{\text{毛}} = d - (Z + Y)$

上式中: $D_{\text{毛}}$ 和 $d_{\text{毛}}$ 分别为毛坯外形和内形尺寸, D 和 d 分别为零件外形上极限尺寸和内形下极限尺寸, Z 为复合模双面间隙, 取材料厚度的 $5 \sim 7\%$, Y 为毛边余量, 取 $0.05 \sim 0.10\text{mm}$;

步骤3: 精整

利用双金属温度补偿片成形模具上模的凸凹模与下模的凸模和凹模, 在压力机上对毛坯内、外形同时进行单边不大于 0.1mm 的小余量剪切, 以去除毛坯的毛边余量和模具间隙形成的余料;

步骤4: 压型

在压力机上利用压型模对精整过的零件压制成形;

步骤5: 对压型后的零件进行稳定化时效处理。

一种双金属温度补偿片成形方法及模具

技术领域

[0001] 本发明属于机械制造领域,具体涉及一种航空用双金属温度补偿片成形的冲压技术及模具技术。

背景技术

[0002] 航空用双金属温度补偿片,要求能够可靠地起到温度补偿作用。该类双金属温度补偿片尺寸精度一般,为IT12级;但其内、外形的形位公差和断面粗糙度要求较高,分别为:对称度0.05、断面粗糙度Ra1.6。

[0003] 目前该类双金属温度补偿片的成形方法有两种:

[0004] 第一种:先将双金属的带料剪成一定尺寸的长方形或正方形块料;然后采用线切割加工出内、外形,并留有少量加工余量的毛坯,再经手工抛光达到尺寸精度及粗糙度,然后用专用压型模成形,最后进行稳定化时效处理。此方法效率低、加工成本高,另外,线切割加工出的断面会形成一层再铸层,对热敏元件的性能影响未知,此方法在航空领域的应用受限。

[0005] 第二种:先将双金属的带料剪成适当宽度的条料;然后对内、外形进行冲裁落料制成毛坯;再经钳工手工锉修和抛光,保证内、外形尺寸精度及粗糙度,然后用专用压型模成形,最后进行稳定化时效处理。这种由冲压方法得到的毛坯断面带有斜度,断面粗糙度只能达到Ra12.8~Ra6.4。为了得到合格的断面,落料毛坯应留有较大的余量,这样在钳工修锉时,不但效率低、劳动强度大,而且废品率高(线性尺寸和形位公差超差)。

发明内容

[0006] 本发明目的:提供一种效率高、劳动强度低,且加工的断面粗糙度和加工型面对称度能够满足航空用要求的双金属温度补偿片成形方法。

[0007] 另外,本发明还提供一种双金属温度补偿片成形方法用的模具。

[0008] 本发明的技术方案:一种双金属温度补偿片成形模具,其由上模和下模组成,其中,上模包括凸凹模和设置在其内部的上退件器,下模包括凹模、凸模、下退件器、定位板,下退件器活动套接在凸模上,凹模设置在下退件器外侧,定位板安装在凹模表面,工作时,上模的凸凹模底部推动下模的下退件器,实现对零件的剪切。

[0009] 凸凹模由上固定板固定在上模上。

[0010] 下退件器底部设置有利于传力的顶杆。

[0011] 下模中的凸模固定在下固定板中。

[0012] 定位板设置三个中心对称分布的内凹式定位面,形成六点定位,定位面高度 ≤ 0.5 。

[0013] 定位板外缘通过三个均匀分布的螺钉及两个对称的销钉连接凹模。

[0014] 一种双金属温度补偿片成形方法,在常规复合模制坯之后,利用上模的凸凹模与下模的凸模和凹模进行单边不大于0.1mm的小余量剪切,去除毛坯的毛边余量和模具间隙

形成的余料,得到型面对称度和断面粗糙度满足航空用产品要求的双金属温度补偿片。

[0015] 所述的双金属温度补偿片成形方法,其具体过程如下:

[0016] 步骤1:下料

[0017] 将双金属板料或带料用剪扳机切成一定宽度的条料;

[0018] 步骤2:冲制毛坯

[0019] 利用专用的复合模在压力机上将条料落料,内、外形同时加工形成毛坯,其中,毛坯尺寸如下:

[0020] 外形尺寸: $D_{\text{毛}}=D+(Z+Y)$

[0021] 内形尺寸: $d_{\text{毛}}=d-(Z+Y)$

[0022] 上式中: $D_{\text{毛}}$ 和 $d_{\text{毛}}$ 分别为毛坯外形和内形尺寸, D 和 d 分别为零件外形上极限尺寸和内形下极限尺寸, Z 为复合模双面间隙,在这里取材料厚度的5~7%, Y 为毛边余量,在这里取0.05~0.10mm;

[0023] 步骤3:精整

[0024] 利用双金属温度补偿片成形模具上模的凸凹模与下模的凸模和凹模,在压力机上对毛坯内、外形同时进行单边不大于0.1mm的小余量剪切,去除毛坯的毛边余量和模具间隙形成的余料;

[0025] 步骤4:压型

[0026] 在压力机上利用压型模对精整过的零件压制成形;

[0027] 步骤5:对压型后的零件进行稳定化时效处理。

[0028] 所述双金属温度补偿片成形模具为正装式结构,当材料厚度为1~1.5mm时,凸、凹模设计尺寸的确定公式如下:

[0029] 当零件公差小于0.15mm时:

[0030] 凹模尺寸=零件下极限尺寸+N,

[0031] 凸模尺寸=零件上极限尺寸-N,其中,N为0.01~0.03mm;

[0032] 模具间隙=0.005~0.015mm;

[0033] 当零件公差大于0.15mm时:

[0034] 凹模尺寸=(零件上极限尺寸+下极限尺寸) $\div$ 2;

[0035] 凸模尺寸=(零件上极限尺寸+下极限尺寸) $\div$ 2;

[0036] 模具间隙=0.005~0.015mm。

[0037] 本发明的技术效果:本发明通过实践总结出一种成形航空用双金属温度补偿片的工艺方法及相应模具,利用本发明加工双金属温度补偿片,可稳定地得到几何尺寸精度0.02、对称度0.03、断面粗糙度 $Ra0.8\sim 1.6$ 、外观无伤痕、冲切断面平直、材料无分层的零件,而且工效提高50倍以上,产生较大的经济效益。

附图说明

[0038] 图1为本发明提出的精整复合模示意图;

[0039] 图中:1-上垫板、2-上固定板、3-凸凹模、4-退件器、5-圆柱销、6-凹模、7-凸模、8-顶杆、9-下固定板、10-下垫板、11-退件器、12-定位板、13-螺钉;

[0040] 图2为图1中定位板12的结构示意图;

[0041] 图3是零件图。

具体实施方式

[0042] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步说明：

[0043] 请参阅图1,其是本发明双金属温度补偿片成形模具的结构示意图。所述模具由上模和下模组成。其中,上模包括凸凹模和设置在其内部的上退件器。下模包括凹模、凸模、下退件器、定位板,下退件器活动套接在凸模上,凹模设置在下退件器外侧,下退件器与安装在其下的顶杆及压力机中的缓冲器组成下顶出机构。定位板通过三个均匀分布的螺钉及两个对称的销钉连接凹模,并保证定位面与凹模刃口的相对位置关系。

[0044] 另外,所述凸凹模由上固定板固定在上模上,下模中的凸模固定在下固定板中。

[0045] 请参阅图2,所述定位板设置三个中心对称分布的内凹式定位面,形成六点定位,定位面高度 ≤ 0.5 ,保证冲切废料受力时首先退出定位面,防止损伤零件表面。

[0046] 工作时双金属温度补偿片的坯料放置于下模的固定板内,上模随压力机滑块下行,凸凹模刃口与下模的凸模和凹模刃口相互作用,对多余材料进行剪切,剪切过程结束后,上模随压力机滑块上行,冲切后的孔余料由上退件器推出凸凹模孔口,外形的余料则留存于下模的定位板内或套在上模的凸凹模上,冲切后的零件则由下顶出机构推出凹模的孔口,至此完成一个零件的加工。

[0047] 本实施例中,使用本发明提出的航空用双金属补偿片成形方法及模具,进行了图3所示双金属补偿片的加工,该零件材料为5J1480,板料厚度1.5,零件加工面粗糙度要求Ra1.6,内外形对称度0.05。所用模具间隙取0.01,对称度为0.01,加工方法包括如下步骤:

[0048] 步骤1:将双金属板料或带料用剪板机切成宽度为23mm的条料。

[0049] 步骤2:利用复合模在25吨压力机上将条料落料(内、外形同时加工)形成毛坯。毛坯尺寸如下,下面各尺寸单位为mm:

[0050] 外形尺寸: $D_{1\text{毛}}=D_1+(Z+Y)=6.5+(0.04+0.06)=6.6$

[0051] $D_{2\text{毛}}=D_2+(Z+Y)=20.5+(0.04+0.06)=20.6$

[0052] 内形尺寸: $d_{1\text{毛}}=d_1-(Z+Y)=6.2-(0.04+0.06)=6.1$

[0053] $d_{2\text{毛}}=d_2-(Z+Y)=4.1-(0.04+0.06)=4$

[0054] 步骤3:利用专用的精整复合模在压力机上对毛坯内、外形同时进行精整加工。

[0055] 精整复合模凸、凹模设计尺寸:

[0056] 凹模尺寸 $D_1'=(6.5+6.3)/2=6.4$

[0057] $D_2'=(20.5-0.13)+0.03=20.4$

[0058] 凸模尺寸 $d_1'=(6.2+6.35)/2=6.275$ 取6.28

[0059] $d_2'=(4.1+0.1)-0.03=4.17$

[0060] 步骤4:利用压型模成形,保证球面挠度要求。

[0061] 步骤5:对压型后的零件进行稳定化时效处理,以达到性能要求。

[0062] 本发明双金属温度补偿片成形模具装置的特点在于小余量剪切。对双金属温度补偿片的小余量材料进行剪切的同时将前步骤复合冲裁中刃口间隙所形成的斜断面进行了修正剪切,因材料余量单边小于0.1mm,同时模具单边间隙也介于0.005~0.015之间,使得此冲裁过程不会形成塌角及撕裂带,整个断面的粗糙度Ra1.6,满足航空用温度补偿片的要

求。同时,定位板的六点定位及定位面的高度小于0.5mm是保证零件表面质量的关键所在,因冲裁过程中定位精准,定位间隙小,冲裁后冲切废料及推出的零件同时留存于定位板内,为防止废料对零件产生挤压破坏,必须减小定位面,使废料与零件之间产生挤压时废料可顺利退出定位面范围,以此可保证零件的表面质量。同时,精准的定位板设置保证了冲切零件对称度0.05的要求。通过整套工装的细节参数设计,加工出的双金属温度补偿片表面质量完好,断面粗糙度及零件对称度均满足要求。

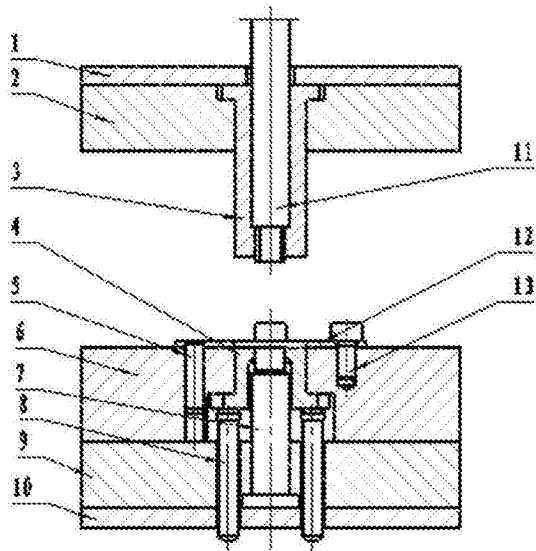


图1

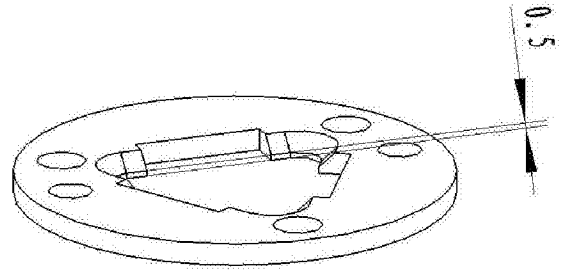


图2

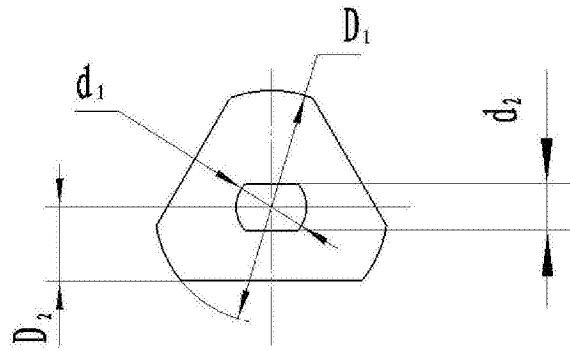


图3