



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106825096 B

(45)授权公告日 2018.08.24

(21)申请号 201710178329.0

审查员 黎雪芬

(22)申请日 2017.03.23

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106825096 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(73)专利权人 西安飞机工业(集团)有限责任公司

地址 710089 陕西省西安市阎良区西飞大道1号

(72)发明人 白颖 李世峰 雷颖洁

(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.

B21C 25/02(2006.01)

B21C 26/00(2006.01)

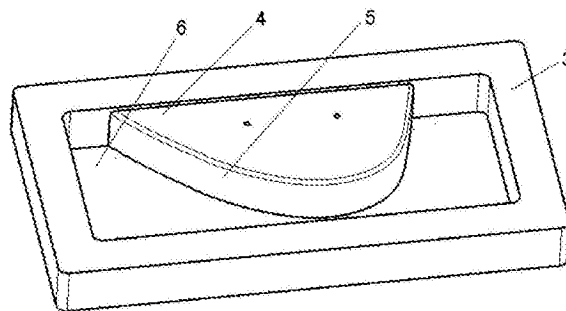
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种大曲率高翻边钣金零件的橡皮成形方法及成形模具

(57)摘要

一种大曲率、高翻边钣金零件的橡皮成形方法和成形模具,成形模具含有容框、成型模、压板、支撑板和橡皮垫块,成型模内侧的非工作面连接在容框的一侧内壁上,成型模外侧的工作面与容框内壁之间围成一个成型腔,所述的压板和支撑板轮廓小于成型腔的轮廓,压板和支撑板内侧分别与成型模外侧的工作面匹配。将容框放置于液压机工作台上,在成型腔内放置多个等高的橡皮垫块,将支撑板放置在橡皮垫块上表面,使支撑板的表面高度与成型模的高度一致;压板和支撑板重叠并夹住展开毛料翻边区域;利用液压成型设备下压压板,使展开毛料翻边区域贴合在成型模工作型面成形即可。



1. 一种大曲率高翻边钣金零件的橡皮成形方法,其特征在于含有以下内容:1) 有一个成形模具,该模具含有容框、成型模、压板、支撑板和橡皮垫块,所述的容框是一个长方体框架,所述的成型模是一个与钣金零件匹配的模块,成型模外侧的工作面与钣金零件翻边面的内侧匹配,成型模内侧的非工作面连接在容框的一侧内壁上,成型模外侧的工作面与容框内壁之间围成一个成型腔,所述的压板和支撑板是一个刚性材料制作的板材,其轮廓小于成型腔的轮廓,压板和支撑板内侧分别与成型模外侧的工作面匹配;2) 将容框放置于液压机工作台上,将成型模固定在容框的一侧内壁上,在成型腔内放置多个等高的橡皮垫块,将支撑板放置在橡皮垫块上表面,使支撑板的表面高度与成型模的高度一致;3) 将成形钣金零件用的展开毛料置于成型模和支撑板的上表面,在展开毛料的翻边区域放置压板,使压板和支撑板重叠并夹住展开毛料翻边区域;4) 利用液压成型设备下压压板,容框内的橡皮垫块被挤压流动变形,压板和支撑板随之下移,夹持在压板和支撑板之间的展开毛料受到刚性拉深,使展开毛料翻边区域贴合在成型模工作型面成形即可。

2. 如权利要求1所述的大曲率高翻边钣金零件的橡皮成形方法,其特征在于,所述的容框的底部有一个固定的底板。

3. 如权利要求1或2所述的大曲率高翻边钣金零件的橡皮成形方法,其特征在于,在所述的橡皮垫块与支撑板之间有一个与支撑板形状相同的橡皮垫层。

4. 如权利要求3所述的大曲率高翻边钣金零件的橡皮成形方法,其特征在于,所述的橡皮垫块是由多个长度不同的条块状橡皮组成,平行排列在成型模工作面一侧,每个橡皮垫块的前端是与成型模工作面匹配的弧形。

5. 如权利要求3所述的大曲率高翻边钣金零件的橡皮成形方法,其特征在于,所述的橡皮垫块间距不得小于30mm。

一种大曲率高翻边钣金零件的橡皮成形方法及成形模具

技术领域

[0001] 本发明涉及飞机制造领域的钣金零件成形技术,具体是一种用于大曲率、高翻边钣金零件的成形方法及成形模具。

背景技术

[0002] 近些年,国内航空领域钣金成形机械化程度越来越高,液压橡皮囊成形工艺作为一种先进的柔性板料成形技术,以它操作便捷、工装成本低、表面质量高等诸多优势越来越受青睐,特别适合多品种小批量的产品生产。

[0003] 本申请涉及的钣金零件是飞机制造中常见的钣金零件,此类型零件在大飞机固定前缘部位普遍存在,沿翼展方向分布、结构类似“鱼头状”,该类零件的弯边是一种带凸型弧度的压缩弯边。该类零件在成形过程中弯边区毛料会因收缩变形过大而起皱。通常凸形弧度越大、翻边越高,成形中弯边区毛料收缩变形越剧烈、越容易出现褶皱、甚至死皱。在航空企业,通常将凸型曲率半径小于200mm、翻边高度大于25mm的钣弯零件界定为“大曲率、高翻边”类零件。对于这些特殊的大曲率、高翻边”类零件,现加工方法多以工人手工成形为主,而手工成形钣金零件不得不依赖于榔头的频繁敲击来实现,零件表面锤痕明显、工人劳动强度大、成形精度低、材料出现冷作硬化趋势,内部残余应力对飞机安全可靠造成一定威胁。目前控制凸弯边起皱的方法很多,应用比较广泛的是侧压块方法,此方法考虑的因素较多:侧压块的角度、侧压块与模具主体间距、侧压块模具转角半径、零件凸曲线弧度、翻边高度、初始坯料大小、材料厚度、成形压力、橡皮特性等都会影响最终成形结果,每一项零件的研究成果不具备代表性,且在生产实践中,侧压块模具结构不适于外形曲率较大的钣金零件,同时侧压块防皱方法存在一定弊病,初始毛坯必须留有足够的工艺余量,才能使材料被压靠在侧压块上而逐次变形,姑且不考虑材料浪费,成形后余量的切割工作避免不了,切割后弯边变形还需大量手工修整。为此针对外形曲率要求严格、成形中容易出现褶皱的大曲率、高弯边状钣金零件来说,急需一种机械化精确加工方法实现零件高效无皱成形。

发明内容

[0004] 为了提高飞机“鱼头状”钣金零件的成形质量,减少手工收边量,解决侧压块消皱方法无法利用展开毛坯成形的缺陷,以及对成形大曲率翻边件的结构限制,本发明的目的在于提供一种大曲率、高翻边钣金零件的橡皮成形方法及成形模具。

[0005] 一种大曲率、高翻边钣金零件的橡皮成形方法,其特征在于含有以下内容:1) 有一个成形模具,该模具含有容框、成型模、压板、支撑板和橡皮垫块,所述的容框是一个长方体框架,所述的成型模是一个与钣金零件匹配的模块,成型模外侧的工作面与钣金零件翻边面的内侧匹配,成型模内侧的非工作面连接在容框的一侧内壁上,成型模外侧的工作面与容框内壁之间围成一个成型腔,所述的压板和支撑板是一个刚性材料制作的板材,其轮廓小于成型腔的轮廓,压板和支撑板内侧分别与成型模外侧的工作面匹配;2) 将容框放置于液压机工作台上,将成型模固定在容框的一侧内壁上,在成型腔内放置多个等高的橡皮垫

块,将支撑板放置在橡皮垫块上表面,使支撑板的表面高度与成型模的高度一致;3)将成形零件用的展开钣金毛料置于成型模和支撑板的上表面,在展开毛料的翻边区域放置压板,使压板和支撑板重叠并夹住展开毛料的翻边区域;4)利用液压成型设备下压压板,容框内的橡皮垫块被挤压流动变形,压板和支撑板随之下移,夹持在压板和支撑板之间的毛料受到刚性拉深,使展开钣金毛料翻边区域贴合在成型模工作型面成形即可。

[0006] 本发明的有益效果在于:1)本发明的成形模具采用带有压板、支撑板的橡皮容框组合结构,使板料翻边部分在橡皮液压过程中始终受到夹持,材料在厚度方向上不能自由起伏,解决了凸弯边零件起皱、成形困难问题。2)该成形模具的安装与操作方法简捷方便,容易推广实现。3)该成形方法减少了榔头的敲击及收边工作量,提高了零件成形准确度,最终得到光滑流线的产品。4)该容框组合模具结构通用性强,可调换不同成型模、成形不同弧度的凸曲线弯边零件,产品质量稳定、对操作者水平依赖低。

[0007] 以下结合实施例附图对本申请作进一步详细描述。

附图说明

[0008] 图1是凸曲线、高翻边钣金零件示意

[0009] 图2是成型模和容框示意

[0010] 图3是成型模具各部件的装配顺序示意

[0011] 图4是成型模具各部件剖面示意

[0012] 图5是凸曲线、高翻边钣金零件成形前示意

[0013] 图6是凸曲线、高翻边钣金零件成形后示意

[0014] 图中编号说明:1零件、2翻边面、3容框、4成型模、5工作面、6成型腔、7橡皮垫块、8橡皮垫层、9支撑板、10压板

具体实施方式

[0015] 参见附图,实施例提供的飞机零件如图1所示,该零件1是一种凸曲线、高翻边钣金零件,零件呈“鱼头”状,利用现有技术成形最大的问题是零件成形中翻边面2容易出现褶皱,甚至死皱,手工修正量大,表面质量差。

[0016] 本申请提出的成型模具如图所示,成型模具含有容框3、成型模4、压板10、支撑板9和橡皮垫块7,所述的容框3是一个长方体框架,所述的成型模4是一个与钣金零件1匹配的模块,成型模4外侧的工作面5与钣金零件1的翻边面2的内侧匹配,成型模4内侧的非工作面连接在容框3的一侧内壁上,成型模4外侧的工作面5与容框3内壁之间围成一个成型腔6,所述的压板10和支撑板9是一个刚性材料制作的板材,其轮廓小于成型腔6的轮廓,压板10和支撑板9内侧分别与成型模4外侧的工作面5匹配。实施例中的橡皮垫块7是由多个长度不同的条块状橡皮组成,平行排列在成型模4工作面5一侧,每个橡皮垫块7的前端是与成型模4的工作面5匹配的弧形。当然橡皮垫块7还可以是其它形状的等高垫块。橡皮垫块之间存在尽可能均衡的间隙。

[0017] 使用时,将容框3放置于液压机工作台上,将成型模4固定在容框3的一侧内壁上,在成型腔6内放置多个等高的橡皮垫块7,将支撑板9放置在橡皮垫块7的上表面,当然在实施中,为了使支撑板9更加稳定,可以在橡皮垫块7与支撑板9之间加设一个与支撑板9形状

相同的橡皮垫层8,加设橡皮垫层8后,保证支撑板9的表面高度与成型模4的高度一致;将成形零件的展开钣金毛料置于成型模4和支撑板9的上表面,在展开毛料的翻边区域放置压板10,使压板10和支撑板9重叠并夹住展开毛料翻边区域;利用液压成型设备下压压板10,容框3内的橡皮垫块7被挤压流动变形,压板10和支撑板9随之下移到成型腔6内,夹持在压板10和支撑板9之间的毛料受到刚性拉深,使展开毛料翻边区域贴合在成型模4的工作面5上成形即可。

[0018] 值得注意的是,上述的容框3在实施中,其目的就是形成一个封闭的成形空间,增大成形压力,固定成型模4、约束橡皮垫块7的变形区域以及引导支撑板9和压板10的位移功能,实施中,容框3的底部可以有一个固定的底板,用做成型腔6的底部;容框3的底部也可以没有固定的底板,容框3放置在液压机工作台上时,由液压机工作台面作为成型腔6的底部。

[0019] 需要说明的是,为了保证橡皮垫块的压缩空间,橡皮垫块的高度不得低于零件翻边高度的两倍。同时橡皮垫块的硬度尽可能低,以便有足够的下压变形空间,橡皮垫层的硬度略高于橡皮垫块,通常选用邵氏硬度50的中硬度橡皮为宜,橡皮垫块和橡皮垫层的总体高度不得低于零件翻边高度的两倍;橡皮垫块摆放间距因零件翻边高度而定,翻边越高、间距越大,使用的橡皮垫块数量越少,这样阻止压板、支撑板下行的力量会减小,注意填放的橡皮垫块应能始终保持支撑板的平稳下行。

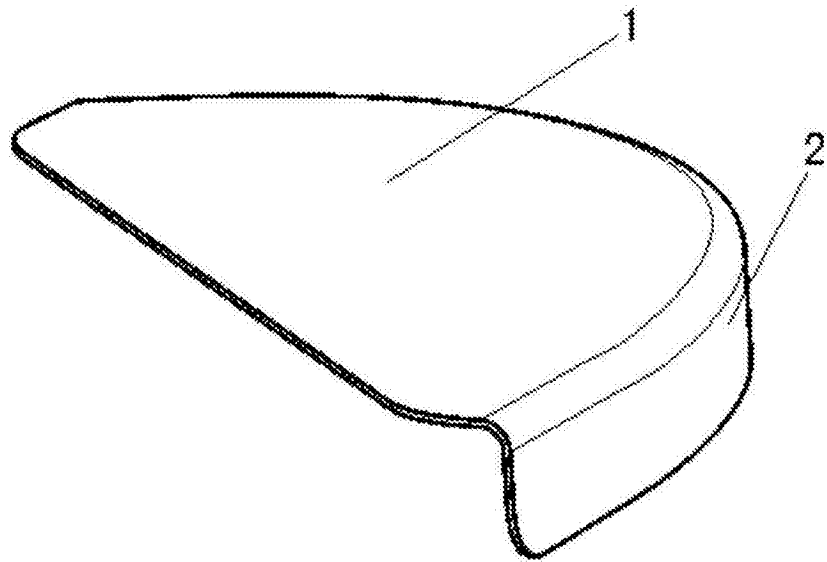


图1

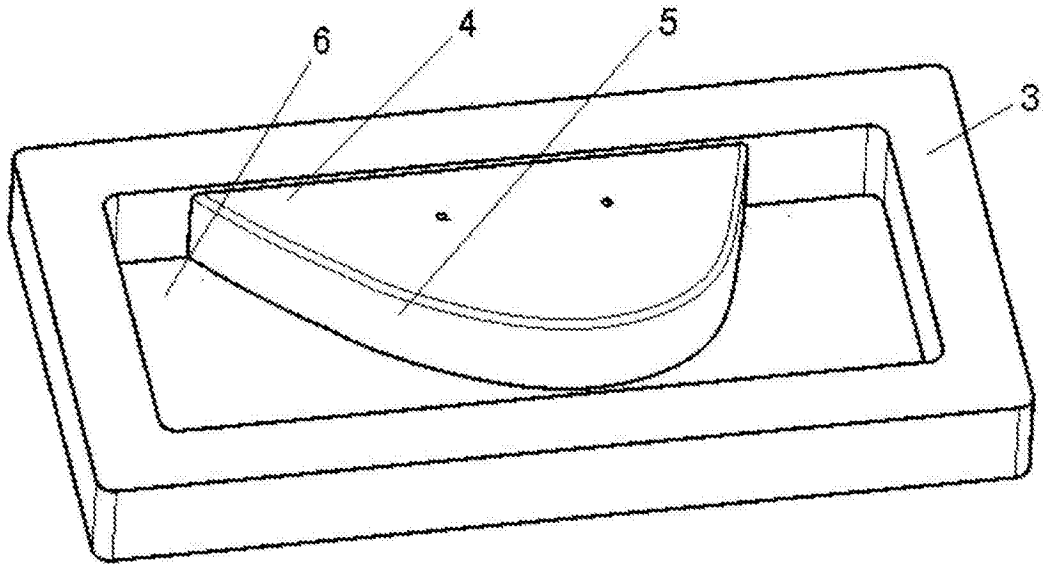


图2

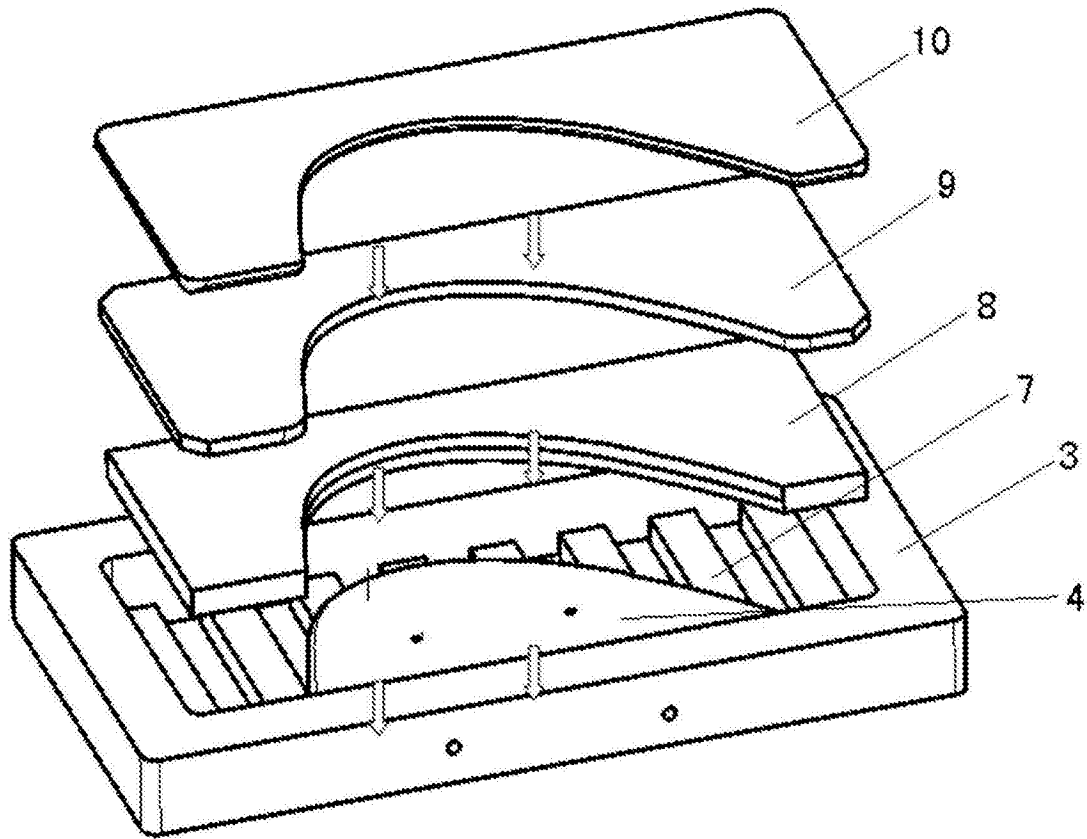


图3

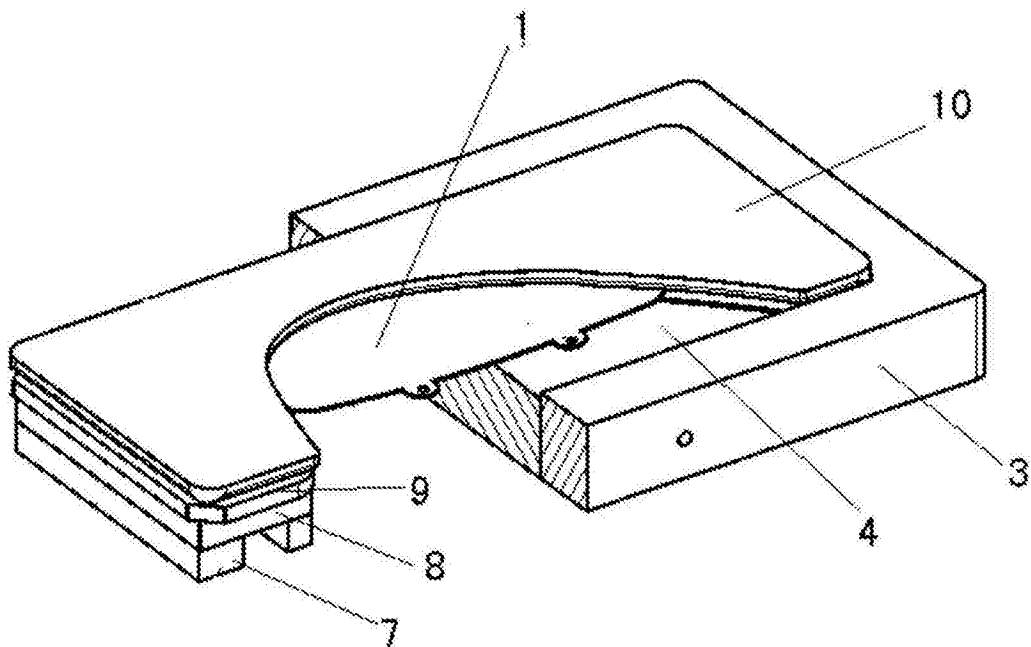


图4

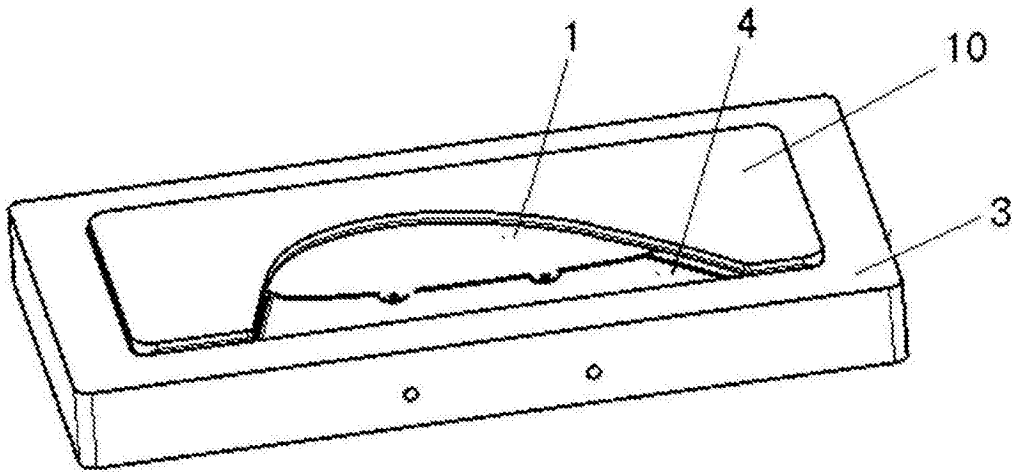


图5

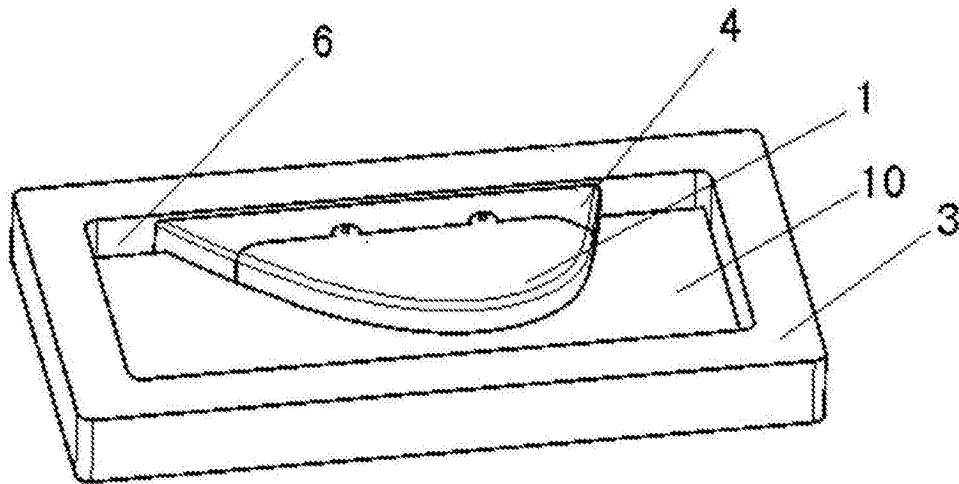


图6