



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113695851 B

(45) 授权公告日 2022.12.06

(21) 申请号 202110989082.7

审查员 吴磊平

(22) 申请日 2021.08.26

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113695851 A

(43) 申请公布日 2021.11.26

(73) 专利权人 北京星航机电装备有限公司

地址 100074 北京市丰台区云岗东王佐北路9号

(72) 发明人 师利民 兰晓宸 郭成龙 李升

周福见 龙莲珠

(74) 专利代理机构 北京天达知识产权代理事务

所有限公司 11386

专利代理师 程虹

(51) Int. Cl.

B23P 15/00 (2006.01)

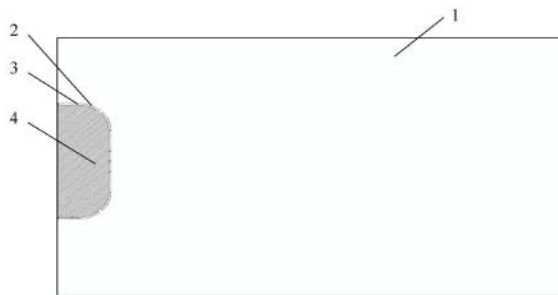
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种边缘带豁口蒙皮的成形方法

(57) 摘要

本发明公开了一种边缘带豁口蒙皮的成形方法,属于精密成形技术领域,解决了现有技术中蒙皮边缘的豁口加工会影响蒙皮外形精度、加工难度大、成本高的问题。该成形方法包括如下步骤:根据蒙皮的最终尺寸计算蒙皮展开料的尺寸和豁口部位的展开尺寸;根据蒙皮展开料的尺寸在毛坯料上标记蒙皮展开料;根据豁口部位的展开尺寸在蒙皮展开料上标记豁口部位,并沿豁口部位的边缘加工连接点,豁口内的部分蒙皮展开料为余料;切制蒙皮展开料;对蒙皮展开料进行弯曲,得到待加工蒙皮;将待加工蒙皮上的余料和连接点去除,得到蒙皮。本发明的边缘带豁口蒙皮的成形方法可用于边缘带豁口蒙皮的成形。



1. 一种边缘带豁口蒙皮的成形方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1:根据蒙皮的最终尺寸计算蒙皮展开料的尺寸和豁口部位的展开尺寸;

步骤2:根据蒙皮展开料的尺寸在毛坯料上标记蒙皮展开料;

步骤3:根据豁口部位的展开尺寸在蒙皮展开料上标记豁口部位,并沿豁口部位的边缘加工连接点,豁口内的部分蒙皮展开料为余料;

步骤4:切制蒙皮展开料;

步骤5:对蒙皮展开料进行弯曲,得到待加工蒙皮;

步骤6:将待加工蒙皮上的余料和连接点去除,得到蒙皮;

所述豁口部位的边缘包括一条长直边、两条短直边和两条弧边,其中一条短直边、其中一条弧边、长直边、另一条弧边和另一条短直边依次设置,所述步骤6包括如下步骤:

步骤61:采用钳剪将豁口部位的短直边上的连接点剪开;

步骤62:将扁铲的一端对准豁口部位的弧边和长直边上的连接点,采用锤子锤击扁铲的另一端,使得扁铲的一端插入连接点中,将连接点分离,从而将待加工蒙皮上的余料和连接点去除;

所述连接点的形状为平行四边形,多个连接点沿同一方向倾斜。

2. 根据权利要求1所述的边缘带豁口蒙皮的成形方法,其特征在于,所述蒙皮的壁厚为2.5mm以上,所述蒙皮的长度为1000mm以上,所述蒙皮的宽度为550mm以上。

3. 根据权利要求1所述的边缘带豁口蒙皮的成形方法,其特征在于,所述步骤1中,蒙皮展开料的宽度 $D_{蒙}$ 与蒙皮的最终宽度相同;

蒙皮展开料的长度 $L_{蒙}$ 计算公式如下:

$$L_{蒙} = r_{蒙中} \pi \alpha_{蒙} / 180^{\circ}$$

$$r_{蒙中} = r_{蒙内} + 0.5 \delta_{蒙}$$

$L_{蒙}$ 为蒙皮展开料的长度, $r_{蒙中}$ 为蒙皮中间层的半径, $r_{蒙内}$ 为蒙皮的内径, $\delta_{蒙}$ 为蒙皮的厚度, $\alpha_{蒙}$ 为蒙皮弧长对应的圆心角。

4. 根据权利要求1所述的边缘带豁口蒙皮的成形方法,其特征在于,所述步骤1中,所述豁口部位的展开长度 $L_{豁}$ 与豁口部位的长度相同,所述豁口部位的展开宽度 $D_{豁}$ 计算公式如下:

$$D_{豁} = r_{蒙中} \pi \alpha_{豁} / 180^{\circ} \quad \text{——式3}$$

$$r_{蒙中} = r_{蒙内} + 0.5 \delta_{蒙} \quad \text{——式4}$$

$D_{豁}$ 为豁口部位的展开宽度,mm; $r_{蒙中}$ 为蒙皮中间层的半径,mm; $r_{蒙内}$ 为蒙皮的内径,mm; $\delta_{蒙}$ 为蒙皮的厚度,mm; $\alpha_{豁}$ 为豁口部位弧长对应的圆心角,°。

5. 根据权利要求1所述的边缘带豁口蒙皮的成形方法,其特征在于,所述豁口部位的边缘包括三条直边和两条弧边,相邻两条直边通过一条弧边连接;所述连接点的个数、连接点的宽度以及相邻两个连接点的间距的计算公式如下:

$$L_{豁直} = n_{豁直} a_{豁直} + (n_{豁直} - 1) b_{豁直}$$

$$L_{豁弧} = n_{豁弧} a_{豁弧} + (n_{豁弧} + 1) b_{豁弧}$$

$L_{豁直}$ 为每个直边长度,mm; $n_{豁直}$ 为每个直边的连接点个数, $a_{豁直}$ 为每个直边的连接点宽度,mm; $b_{豁直}$ 为每个直边相邻两个连接点的间距mm;

$L_{豁弧}$ 为每个弧边长度,mm; $n_{豁弧}$ 为每个弧边的连接点个数, $a_{豁弧}$ 为每个弧边的连接点宽度,

mm; $b_{\text{豁弧}}$ 为每个弧边相邻两个连接点的间距mm。

6. 根据权利要求5所述的边缘带豁口蒙皮的成形方法, 其特征在于, 所述弧边上的连接点宽度大于直边上的连接点宽度。

7. 根据权利要求6所述的边缘带豁口蒙皮的成形方法, 其特征在于, $a_{\text{豁直}} = (0.8 \sim 1.5) \delta_{\text{蒙}}$, $a_{\text{豁弧}} = (2 \sim 5) \delta_{\text{蒙}}$;

$\delta_{\text{蒙}}$ 为蒙皮的厚度, mm。

8. 根据权利要求5所述的边缘带豁口蒙皮的成形方法, 其特征在于, 所述弧边上的相邻两个连接点的间距大于直边上的相邻两个连接点的间距。

9. 根据权利要求8所述的边缘带豁口蒙皮的成形方法, 其特征在于, $b_{\text{豁直}} = (30 \sim 40) \delta_{\text{蒙}}$, $b_{\text{豁弧}} = (10 \sim 28) \delta_{\text{蒙}}$;

$\delta_{\text{蒙}}$ 为蒙皮的厚度, mm。

10. 根据权利要求1所述的边缘带豁口蒙皮的成形方法, 其特征在于, 所述步骤6中, 将待加工蒙皮上的余料和连接点去除之后还包括如下步骤:

将连接点对应的豁口部位修整至与周边平齐。

一种边缘带豁口蒙皮的成形方法

技术领域

[0001] 本发明属于精密成形技术领域,尤其涉及一种边缘带豁口蒙皮的成形方法。

背景技术

[0002] 航天飞行器蒙皮上通常带有用于装配的豁口,这些豁口的存在会影响蒙皮的成形,尤其是对于尺寸较大的蒙皮(壁厚为2.5mm以上、宽度及长度均大于1000mm)。

[0003] 豁口的制成可以采用以下两种方式:一种方式,蒙皮在下料时直接制出边缘的豁口,在后续对蒙皮进行弯曲成形时会对蒙皮的外形精度带来影响;另一种方式,蒙皮弯曲成形后再加工边缘的豁口,但是,由于蒙皮为弱刚性件,边缘豁口加工过程中不仅会导致蒙皮型面变形,还会增加加工难度,提升加工成本。

发明内容

[0004] 鉴于上述的分析,本发明旨在提一种边缘带豁口蒙皮的成形方法,解决了现有技术中蒙皮边缘的豁口加工会影响蒙皮外形精度、加工难度大、成本高的问题。

[0005] 本发明的目的主要是通过以下技术方案实现的:

[0006] 本发明提供了一种边缘带豁口蒙皮的成形方法,包括如下步骤:

[0007] 步骤1:根据蒙皮的最终尺寸计算蒙皮展开料的尺寸和豁口部位的展开尺寸;

[0008] 步骤2:根据蒙皮展开料的尺寸在毛坯料上标记蒙皮展开料;

[0009] 步骤3:根据豁口部位的展开尺寸在蒙皮展开料上标记豁口部位,并沿豁口部位的边缘加工连接点,豁口内的部分蒙皮展开料为余料;

[0010] 步骤4:切制蒙皮展开料;

[0011] 步骤5:对蒙皮展开料进行弯曲,得到待加工蒙皮;

[0012] 步骤6:将待加工蒙皮上的余料和连接点去除,得到蒙皮。

[0013] 进一步地,蒙皮的壁厚为2.5mm以上,蒙皮的长度为1000mm以上,蒙皮的宽度为550mm以上。

[0014] 进一步地,上述步骤4中,利用水切割、激光切割或数控冲切制蒙皮展开料。

[0015] 进一步地,上述步骤5中,利用三轴卷板机或四轴卷板机对蒙皮展开料进行弯曲。

[0016] 进一步地,上述步骤6中,将待加工蒙皮上的余料和连接点去除之后还包括如下步骤:

[0017] 将连接点对应的豁口部位修整(例如,钳修)至与周边平齐,并对蒙皮外观进行修整。

[0018] 进一步地,上述步骤1中,蒙皮展开料的宽度 $D_{蒙}$ 与蒙皮的最终宽度相同,蒙皮展开料的长度 $L_{蒙}$ 计算公式如下:

$$L_{蒙} = r_{蒙中} \pi \alpha_{蒙} / 180^{\circ} \quad \text{——式1}$$

$$R_{蒙中} = r_{蒙内} + 0.5 \delta_{蒙} \quad \text{——式2}$$

[0021] 其中, $L_{蒙}$ 为蒙皮展开料的长度, $r_{蒙中}$ 为蒙皮中间层的半径, $r_{蒙内}$ 为蒙皮的内径, $\delta_{蒙}$ 为

蒙皮的厚度, $\alpha_{蒙}$ 为蒙皮弧长对应的圆心角。

[0022] 进一步地, 上述步骤1中, 所述豁口部位的展开长度 $L_{豁}$ 与豁口部位的长度相同, 所述豁口部位的展开宽度 $D_{豁}$, 计算公式如下:

$$[0023] \quad D_{豁} = r_{蒙中} \pi \alpha_{豁} / 180^{\circ} \quad \text{——式3}$$

$$[0024] \quad R_{蒙中} = r_{蒙内} + 0.5 \delta_{蒙} \quad \text{——式4}$$

[0025] 其中, $D_{豁}$ 为豁口部位的展开宽度, mm; $r_{蒙中}$ 为蒙皮中间层的半径, mm; $r_{蒙内}$ 为蒙皮的内径, mm; $\delta_{蒙}$ 为蒙皮的厚度, mm; $\alpha_{豁}$ 为豁口部位弧长对应的圆心角, $^{\circ}$ 。

[0026] 进一步地, 豁口部位的边缘包括三条直边和两条弧边, 相邻两条直边通过一条弧边连接; 连接点的个数、连接点的宽度以及相邻两个连接点的间距的计算公式如下:

$$[0027] \quad L_{豁直} = n_{豁直} a_{豁直} + (n_{豁直} - 1) b_{豁直} \quad \text{——式5}$$

$$[0028] \quad L_{豁弧} = n_{豁弧} a_{豁弧} + (n_{豁弧} + 1) b_{豁弧} \quad \text{——式6}$$

[0029] 其中, $L_{豁直}$ 为每个直边长度, mm; $n_{豁直}$ 为每个直边的连接点个数, $a_{豁直}$ 为每个直边的连接点宽度, mm; $b_{豁直}$ 为每个直边相邻两个连接点的间距, mm;

[0030] $L_{豁弧}$ 为每个弧边长度, mm; $n_{豁弧}$ 为每个弧边的连接点个数, $a_{豁弧}$ 为每个弧边的连接点宽度, mm; $b_{豁弧}$ 为每个弧边相邻两个连接点的间距, mm。

[0031] 进一步地, 弧边上的连接点宽度大于直边上的连接点宽度。

[0032] 进一步地, $a_{豁直} = (0.8 \sim 1.5) \delta_{蒙}$, $a_{豁弧} = (2 \sim 5) \delta_{蒙}$; 其中, $\delta_{蒙}$ 为蒙皮的厚度, mm。

[0033] 进一步地, 弧边上的相邻两个连接点的间距大于直边上的相邻两个连接点的间距。

[0034] 进一步地, $b_{豁直} = (30 \sim 40) \delta_{蒙}$, $b_{豁弧} = (10 \sim 28) \delta_{蒙}$; 其中, $\delta_{蒙}$ 为蒙皮的厚度, mm。

[0035] 进一步地, 上述步骤6中, 将待加工蒙皮上的余料和连接点去除, 包括如下步骤:

[0036] 步骤61: 采用钳剪将豁口部位的短直边上的连接点剪开;

[0037] 步骤62: 将扁铲的一端对准豁口部位的弧边和长直边上的连接点, 采用锤子锤击扁铲的另一端, 使得扁铲的一端插入连接点中, 将连接点分离, 从而将待加工蒙皮上的余料和连接点去除。

[0038] 进一步地, 连接点的形状为矩形、梯形或平行四边形。

[0039] 进一步地, 连接点的形状为平行四边形, 多个连接点沿同一方向倾斜。

[0040] 与现有技术相比, 本发明至少可实现如下有益效果之一:

[0041] a) 本发明提供的边缘带豁口蒙皮的成形方法, 在蒙皮精确下料时边缘的豁口部位仍然带有余料, 且余料与豁口边缘之间仍然连接有连接点, 因此, 在蒙皮展开料弯曲成形过程中, 余料通过连接点与蒙皮展开料连接, 能够有效保护豁口边缘位置, 使其能够与蒙皮展开料的其他位置基本上保持一致的弯曲程度, 从而能够保证蒙皮展开料在弯曲过程中的成形精度。

[0042] b) 本发明提供的边缘带豁口蒙皮的成形方法, 由于在蒙皮弯曲之前, 余料仅通过连接点与蒙皮展开料连接, 从而能够方便地去除余料和连接点, 基本上不会造成蒙皮的豁口部位的变形, 适用于各种材料蒙皮精密成形, 加工效率提升显著, 加工成本缩减明显, 契合自动化代替手工工序、敏捷制造、集约制造等先进理念。

[0043] c) 本发明提供的边缘带豁口蒙皮的成形方法, 在蒙皮展开料的弯曲成形过程中, 弧边的受力较大, 且存在受力不平衡的问题, 而直边的受力较小, 因此, 弧边上的连接点宽

度可以大于直边上的连接点宽度,同样地,弧边上的相邻两个连接点的间距可以大于直边上的相邻两个连接点的间距。这样,通过适当增大弧边上的连接点宽度和布置密度,能够有效提高弧边的连接强度,从而能够保证蒙皮展开料在弯曲成形过程中的成形精度;相应地,通过适当减小直边的连接点宽度和布置密度,能够方便卸取,从而提高成形效率。

[0044] d) 本发明提供的边缘带豁口蒙皮的成形方法,去除待加工蒙皮上的余料和连接点,针对短直边、弧边和长直边采用了完全不同的去除方式,这是因为,一方面,短直边处的连接点较为靠近蒙皮的边缘,且其不具有弧度,采用钳剪将其去除,能够有效提高工作效率,操作简单方便;另一方面,弧边和长直边远离蒙皮的边缘,采用钳剪对其进行分离会导致豁口部位的边缘变形,影响蒙皮的最终成形精度,改为扁铲和锤子去除连接点,能够有效地避免豁口部位的边缘变形。

[0045] e) 本发明提供的边缘带豁口蒙皮的成形方法,连接点的形状可以为平行四边形,这是因为,在余料与豁口部位的边缘距离和连接点宽度保持不变的基础上,采用平行四边形的连接点相当于延长了连接点的长度。一方面,由于余料与豁口部位的边缘距离和连接点宽度保持不变,能够保证连接点的连接强度基本保持不变;另一方面,延长连接点的长度,且多个连接点沿同一方向倾斜,在弯曲形变过程中,能够有效适应弯曲形变,从而进一步减少蒙皮展开料在弯曲形变中的精度。

[0046] 本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分的从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点可通过在所写的说明书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

附图说明

[0047] 附图仅用于示出具体实施例的目的,而并不认为是对本发明的限制,在整个附图中,相同的参考符号表示相同的部件。

[0048] 图1为本发明提供的边缘带豁口蒙皮的成形方法中蒙皮的结构示意图;

[0049] 图2为本发明提供的边缘带豁口蒙皮的成形方法中蒙皮的左视图;

[0050] 图3为本发明提供的边缘带豁口蒙皮的成形方法中蒙皮展开料的结构示意图。

[0051] 附图标记:

[0052] 1-蒙皮;2-豁口部位;3-连接点;4-余料。

具体实施方式

[0053] 下面结合附图来具体描述本发明的优选实施例,其中,附图构成本发明的一部分,并与本发明的实施例一起用于阐释本发明的原理。

[0054] 本发明提供了一种边缘带豁口蒙皮的成形方法,参见图1至图3,包括如下步骤:

[0055] 步骤1:根据蒙皮1的最终尺寸计算蒙皮展开料的尺寸和豁口部位2的展开尺寸;

[0056] 步骤2:根据蒙皮展开料的尺寸在毛坯料上标记蒙皮展开料;

[0057] 步骤3:根据豁口部位2的展开尺寸在蒙皮展开料上标记豁口部位2,并沿豁口部位2的边缘加工连接点3,豁口内的部分蒙皮展开料为余料4,需要说明的是,余料4是指形成豁口时需要去除的多余料,在蒙皮1最终成形后要去掉该部分,参见图3,阴影部分为余料4;

[0058] 步骤4:利用水切割、激光切割或数控冲等方法切制蒙皮展开料;

[0059] 步骤5:利用三轴卷板机或四轴卷板机对蒙皮展开料进行弯曲,得到待加工蒙皮;

[0060] 步骤6:将待加工蒙皮上的余料4和连接点3去除,得到蒙皮1。

[0061] 与现有技术相比,本发明提供的边缘带豁口蒙皮的成形方法,在蒙皮1精确下料时边缘的豁口部位2仍然带有余料4,且余料4与豁口边缘之间仍然连接有连接点3,因此,在蒙皮展开料弯曲成形过程中,余料4通过连接点3与蒙皮展开料连接,能够有效保护豁口边缘位置,使其能够与蒙皮展开料的其他位置基本上保持一致的弯曲程度,从而能够保证蒙皮展开料在弯曲过程中的成形精度。同时,由于在蒙皮1弯曲之前,余料4仅通过连接点3与蒙皮展开料连接,从而能够方便地去除余料4和连接点3,基本上不会造成蒙皮1的豁口部位2的变形,适用于各种材料蒙皮1精密成形,加工效率提升显著,加工成本缩减明显,契合自动化代替手工工序、敏捷制造、集约制造等先进理念。

[0062] 需要说明的是,上述边缘带豁口蒙皮的成形方法尤其适用于尺寸较大的蒙皮1(壁厚为2.5mm以上、长度为1000mm以上以及宽度为550mm以上)。

[0063] 可以理解的是,去除余料4和连接点3后,连接点3对应的豁口部位2可能会存在不平整的问题,会影响蒙皮1的正常使用,因此,上述步骤6中,将待加工蒙皮上的余料4和连接点3去除之后,还包括如下步骤:

[0064] 将连接点3对应的豁口部位2修整(例如,钳修)至与周边平齐,并对蒙皮1外观进行修整。

[0065] 对于蒙皮展开料的尺寸计算,具体来说,上述步骤1中,蒙皮展开料的宽度 $D_{蒙}$ 与蒙皮1的最终宽度相同,蒙皮展开料的长度 $L_{蒙}$ 计算公式如下:

$$[0066] \quad L_{蒙} = r_{蒙中} \pi \alpha_{蒙} / 180^{\circ} \quad \text{——式1}$$

$$[0067] \quad R_{蒙中} = r_{蒙内} + 0.5 \delta_{蒙} \quad \text{——式2}$$

[0068] 其中, $L_{蒙}$ 为蒙皮展开料的长度, $r_{蒙中}$ 为蒙皮中间层的半径, $r_{蒙内}$ 为蒙皮的内径, $\delta_{蒙}$ 为蒙皮的厚度, $\alpha_{蒙}$ 为蒙皮弧长对应的圆心角。

[0069] 对于豁口部位2的展开尺寸计算,同样地,上述步骤1中,豁口部位2的展开长度 $L_{豁}$ 与豁口部位2的长度相同,豁口部位2的展开宽度 $D_{豁}$ 计算公式如下:

$$[0070] \quad D_{豁} = r_{蒙中} \pi \alpha_{豁} / 180^{\circ} \quad \text{——式3}$$

$$[0071] \quad R_{蒙中} = r_{蒙内} + 0.5 \delta_{蒙} \quad \text{——式4}$$

[0072] 其中, $D_{豁}$ 为豁口部位的展开宽度,mm; $r_{蒙中}$ 为蒙皮中间层的半径,mm; $r_{蒙内}$ 为蒙皮的内径,mm; $\delta_{蒙}$ 为蒙皮的厚度,mm; $\alpha_{豁}$ 为豁口部位弧长对应的圆心角,°。

[0073] 考虑到连接点3的个数、连接点3的宽度以及相邻两个连接点3的间距均会直接影响蒙皮展开料在弯曲过程中的成形精度,连接点3的设置需要同时满足连接强度和方便卸取两方面。为了能够保证蒙皮展开料的豁口部位2处在后续的弯曲成形过程中能够顺利成形出弧度且后续余料4方便卸取,连接点3的设置以确保蒙皮1弯曲成形时余料4不损坏为宜。示例性地,豁口部位2的边缘包括三条直边和两条弧边,相邻两条直边通过一条弧边连接;连接点3的个数、连接点3的宽度以及相邻两个连接点3的间距的计算公式如下:

$$[0074] \quad L_{豁直} = n_{豁直} a_{豁直} + (n_{豁直} - 1) b_{豁直} \quad \text{——式5}$$

$$[0075] \quad L_{豁弧} = n_{豁弧} a_{豁弧} + (n_{豁弧} + 1) b_{豁弧} \quad \text{——式6}$$

[0076] 其中, $L_{豁直}$ 为每个直边长度,mm; $n_{豁直}$ 为每个直边的连接点个数, $a_{豁直}$ 为每个直边的连接点宽度,mm; $b_{豁直}$ 为每个直边相邻两个连接点的间距mm;

[0077] $L_{\text{弧}}$ 为每个弧边长度, mm; $n_{\text{弧}}$ 为每个弧边的连接点个数, $a_{\text{弧}}$ 为每个弧边的连接点宽度, mm; $b_{\text{弧}}$ 为每个弧边相邻两个连接点的间距, mm。

[0078] 值得注意的是, 在蒙皮展开料的弯曲成形过程中, 弧边的受力较大, 且存在受力不平衡的问题, 而直边的受力较小, 因此, 弧边上的连接点宽度可以大于直边上的连接点宽度, 同样地, 弧边上的相邻两个连接点的间距可以大于直边上的相邻两个连接点的间距。这样, 通过适当增大弧边上的连接点宽度和布置密度, 能够有效提高弧边的连接强度, 从而能够保证蒙皮展开料在弯曲成形过程中的成形精度; 相应地, 通过适当减小直边的连接点宽度和布置密度, 能够方便卸取, 从而提高成形效率。

[0079] 示例性地, $a_{\text{直}} = (0.8 \sim 1.5) \delta$, $a_{\text{弧}} = (2 \sim 5) \delta_{\text{蒙}}$; $b_{\text{直}} = (30 \sim 40) \delta_{\text{蒙}}$, $b_{\text{弧}} = (10 \sim 28) \delta_{\text{蒙}}$;

[0080] 其中, $\delta_{\text{蒙}}$ 为蒙皮的厚度, mm。

[0081] 上述步骤6中, 对于将待加工蒙皮上的余料4和连接点3去除的方法, 具体来说, 包括如下步骤:

[0082] 步骤61: 采用钳剪将豁口部位的短直边上的连接点剪开;

[0083] 步骤62: 将扁铲的一端对准豁口部位的弧边和长直边上的连接点, 采用锤子锤击扁铲的另一端, 使得扁铲的一端插入连接点中, 将连接点分离, 从而将待加工蒙皮上的余料4和连接点3去除。

[0084] 上述方法去除待加工蒙皮上的余料4和连接点3, 针对短直边、弧边和长直边采用了完全不同的去除方式, 这是因为, 一方面, 短直边处的连接点较为靠近蒙皮1的边缘, 且不具有弧度, 采用钳剪将其去除, 能够有效提高工作效率, 操作简单方便; 另一方面, 弧边和长直边远离蒙皮1的边缘, 采用钳剪对其进行分离会导致豁口部位的边缘变形, 影响蒙皮的最终成形精度, 改为扁铲和锤子去除连接点, 能够有效地避免豁口部位的边缘变形。

[0085] 对于连接点的形状, 示例性地, 连接点3的形状可以为矩形、梯形或平行四边形等, 实际应用中, 可以根据实际情况进行选择, 在此不一一赘述。

[0086] 从适应弯曲形变的角度考虑, 连接点3的形状可以为平行四边形, 这是因为, 在余料4与豁口2部位的边缘距离和连接点3宽度保持不变的基础上, 采用平行四边形的连接点3相当于延长了连接点3的长度。一方面, 由于余料4与豁口2部位的边缘距离和连接点3宽度保持不变, 能够保证连接点3的连接强度基本保持不变; 另一方面, 延长连接点3的长度, 且多个连接点3沿同一方向倾斜, 在弯曲形变过程中, 能够有效适应弯曲形变, 从而进一步减少蒙皮展开料在弯曲形变中的精度。

[0087] 实施例一

[0088] 本实施例提供的边缘带豁口蒙皮的成形方法包括如下步骤:

[0089] 步骤a: 根据蒙皮的最终尺寸计算蒙皮展开料的尺寸和豁口部位的展开尺寸, 其中, 蒙皮展开料的长度为1190mm, 蒙皮展开料的宽度为550mm, 蒙皮的厚度为2.5mm, 豁口部位的展开长度为350mm, 豁口部位的展开宽度为128mm;

[0090] 步骤b: 根据蒙皮展开料的尺寸在毛坯料上标记蒙皮展开料;

[0091] 步骤c: 根据豁口部位的展开尺寸在蒙皮展开料上标记豁口部位, 并沿豁口部位的边缘加工连接点, 豁口部位的长直边的连接点数量为4个, 长直边的连接点的宽度为2mm, 长直边的连接点的间距为61mm, 短直边的连接点数量为2个, 短直边的连接点的宽度为2mm, 短

直边的连接点的间距为61mm,弧边的连接点数量为1,弧边的连接点的宽度为10mm,弧边的连接点的间距为57mm;

[0092] 步骤d:利用水切割切制蒙皮展开料;

[0093] 步骤e:利用四轴卷板机对蒙皮展开料进行弯曲,得到待加工蒙皮,对待加工蒙皮的豁口部位及周围的弧度进行检查,检查结果证明,豁口部位及周围的弧度满足要求;

[0094] 步骤f:采用钳剪将豁口部位的短直边上的连接点剪开;

[0095] 步骤g:将扁铲的一端对准豁口部位的弧边和长直边上的连接点,采用锤子锤击扁铲的另一端,使得扁铲的一端插入连接点中,将连接点分离;

[0096] 步骤h:将连接点对应的豁口部位钳修至与周边平齐,并对蒙皮外观进行修整,得到蒙皮。

[0097] 需要说明的是,现有技术中,采用不带余料的成形方法制得的边缘带豁口蒙皮,豁口部位的变形量为10~20mm;而采用本实施例的带余料的成形方法制得的边缘带豁口蒙皮,豁口部位的变形量为0~1mm。

[0098] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

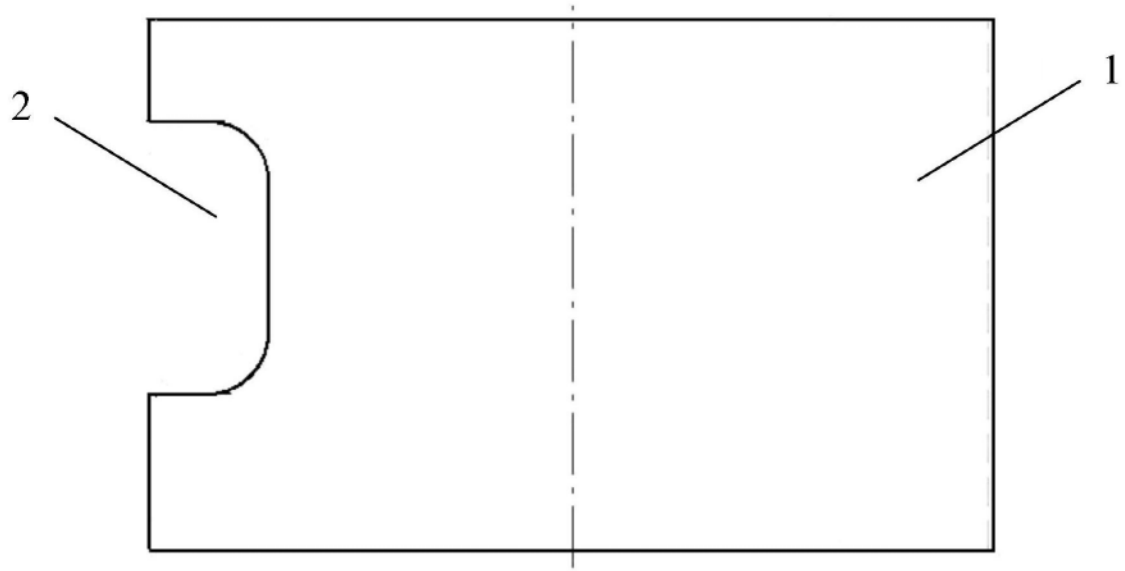


图1

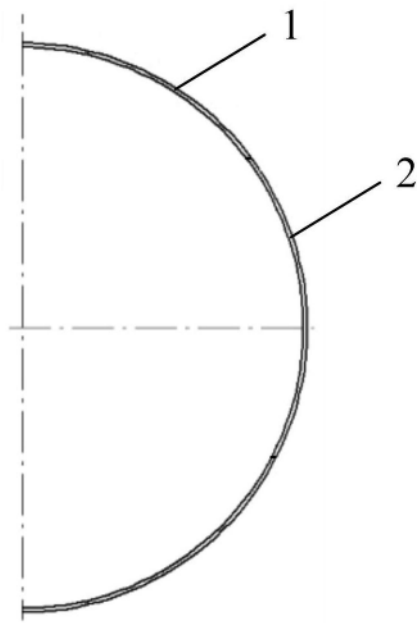


图2

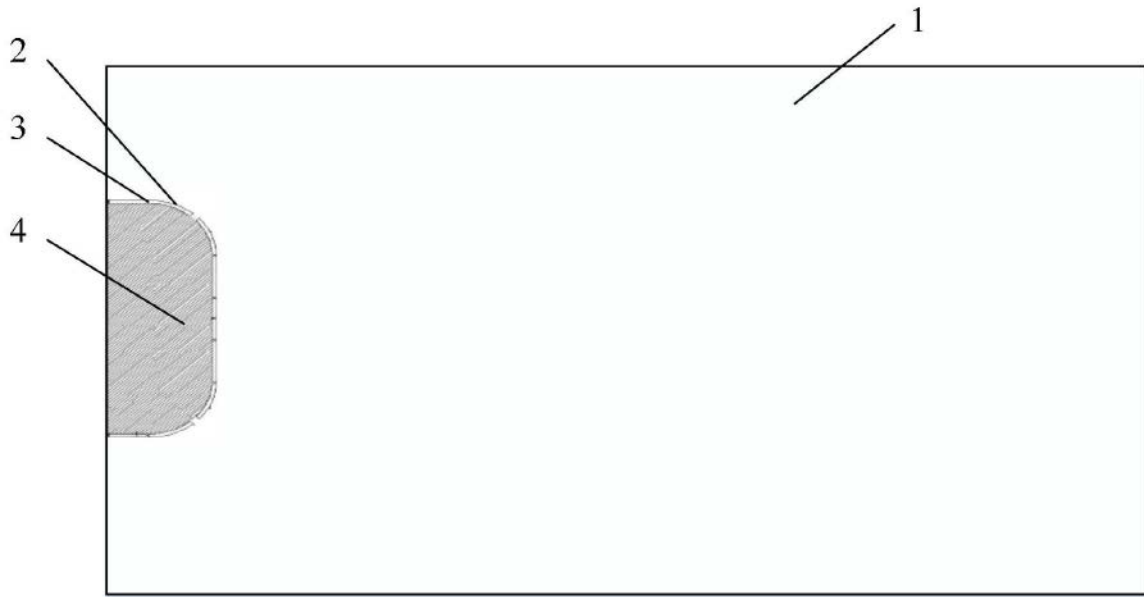


图3