



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116109592 A

(43) 申请公布日 2023.05.12

(21) 申请号 202310107374.2

(22) 申请日 2023.02.14

(71) 申请人 天津博世丰通科技有限公司

地址 300000 天津市静海区静海经济开发区北区

(72) 发明人 赵洪林 董月厚 姜金花 李倩 沈琦

(74) 专利代理机构 天津创信方达专利代理事务所(普通合伙) 12247

专利代理师 李京京

(51) Int. Cl.

G06T 7/00 (2017.01)

G06T 7/62 (2017.01)

G06V 10/774 (2022.01)

G01N 21/89 (2006.01)

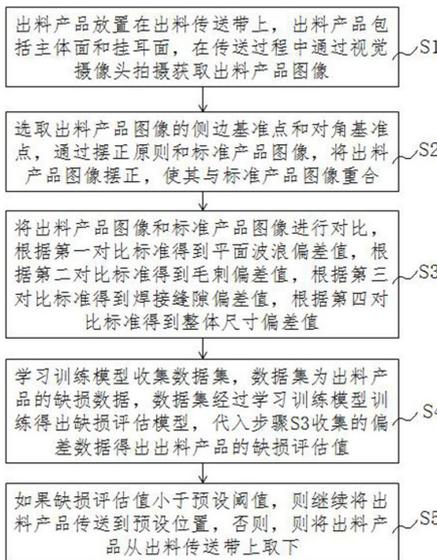
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种出料侧缺损视觉检测方法、系统及存储介质

(57) 摘要

本发明公开了一种出料侧缺损视觉检测方法、系统及存储介质,属于视觉检测技术领域,其中,检测方法包括出料产品放置在出料传送带上,在传送过程中通过视觉摄像头拍摄获取出料产品图像;选取出料产品图像的侧边基准点和对角基准点,将出料产品图像摆正,使其与标准产品图像重合;将出料产品图像和标准产品图像进行对比,根据第一对比标准得到平面波浪偏差值,根据第二对比标准得到毛刺偏差值,根据第三对比标准得到焊接缝隙偏差值,根据第四对比标准得到整体尺寸偏差值;代入缺损评估模型得出出料产品的缺损评估值;如果缺损评估值小于预设阈值,则继续将出料产品传送到预设位置,否则,则将出料产品从出料传送带上取下。



1. 一种出料侧缺损视觉检测方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1:出料产品放置在出料传送带上,所述出料产品包括主体面和挂耳面,在传送过程中通过视觉摄像头拍摄获取出料产品图像;

S2:选取所述出料产品图像的侧边基准点和对角基准点,通过摆正原则和标准产品图像,将所述出料产品图像摆正,使其与标准产品图像重合;

S3:将所述出料产品图像和所述标准产品图像进行对比,根据第一对比标准得到平面波浪偏差值,根据第二对比标准得到毛刺偏差值,根据第三对比标准得到焊接缝隙偏差值,根据第四对比标准得到整体尺寸偏差值;

S4:学习训练模型收集数据集,所述数据集为出料产品的缺损数据,所述数据集经过所述学习训练模型训练得出缺损评估模型,代入步骤S3收集的偏差数据得出所述出料产品的缺损评估值;

S5:如果缺损评估值小于预设阈值,则继续将出料产品传送到预设位置,否则,则将出料产品从出料传送带上取下。

2.如权利要求1所述的出料侧缺损视觉检测方法,其特征在于,所述步骤S3中第一对比标准具体包括:

获取所述出料产品的平面上波浪的凸起角度和凸起高度,形成凸起角度数据集和凸起高度数据集,代入波浪评估模型,得到所述出料产品的波浪评估值;

获取所述标准产品的平面上波浪的标准凸起角度和标准凸起高度,代入波浪评估模型,得到所述标准产品的波浪标准值;

根据波浪评估值与波浪标准值相减得出平面波浪偏差值。

3.如权利要求2所述的出料侧缺损视觉检测方法,其特征在于,所述波浪评估模型为:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^{n1} h_{i1} * \sin \alpha_{i1}}{n1}$$

其中,P为波浪评估值, h_{i1} 为波浪的凸起高度, α_{i1} 为波浪的凸起角度,n1表示凸起角度数据集和凸起高度数据集内的参数的个数,i1的取值范围为大于等于1小于等于n1的整数。

4.如权利要求1所述的出料侧缺损视觉检测方法,其特征在于,所述缺损评估模型为:

$$Q = K_1 A_1 + K_2 A_2 + K_3 A_3 + K_4 A_4$$

其中,Q为出料产品的缺损评估值, A_1 为平面波浪偏差值, K_1 为平面波浪偏差值的预设权重, A_2 为毛刺偏差值, K_2 为毛刺偏差值的预设权重, A_3 为到焊接缝隙偏差值, K_3 为到焊接缝隙偏差值的预设权重, A_4 为整体尺寸偏差值, K_4 为整体尺寸偏差值的预设权重。

5.如权利要求1所述的出料侧缺损视觉检测方法,其特征在于,所述步骤S3中第二对比标准具体包括:

获取所述出料产品上的毛刺高度,形成毛刺高度的数据集;

获取所述标准产品的标准毛刺高度,代入毛刺偏差评估模型中,得到所述出料产品的毛刺偏差值;

所述毛刺偏差评估模型为:

$$A_2 = \text{sqrt} \frac{\sum_{i_2=1}^{n_2} (h_{i_2} - \bar{h}_2)^2}{n_2 - 1}$$

其中, A_2 为毛刺偏差值, h_{i_2} 为出料产品上的毛刺的高度, \bar{h}_2 为标准产品的标准毛刺高度, n_2 表示毛刺高度的数据集内的参数的个数, i_2 的取值范围为大于等于1小于等于 n_2 的整数。

6. 如权利要求1所述的出料侧缺损视觉检测方法, 其特征在于, 所述步骤S3中第三对比标准具体包括:

获取所述出料产品上的焊接缝隙的间隙距离 w 和所述标准产品上的焊接缝隙的标准间隙距离 \bar{w} , 代入焊接缝隙偏差值的预设函数 $A_3 = f(w, \bar{w})$, 得到焊接缝隙偏差值。

7. 如权利要求1所述的出料侧缺损视觉检测方法, 其特征在于, 所述步骤S3中的第四对比标准具体包括:

将出料产品图像和标准产品图像进行对比, 将出料产品的主体面划分不同的区域, 得出不同区域内的主体尺寸偏差值;

对比挂耳面得出挂耳尺寸偏差值;

不同区域内主体尺寸偏差值和挂耳尺寸偏差值代入尺寸偏差公式得出整体尺寸偏差值。

8. 如权利要求7所述的出料侧缺损视觉检测方法, 其特征在于, 所述尺寸偏差公式为:

$$A_4 = K_5 * \sum_{i_3=1}^{n_3} C_{i_3} + K_6 * G_{i_3}$$

其中, A_4 为整体尺寸偏差值, C_{i_3} 为第 i_3 个区域内的主体尺寸偏差值, G_{i_3} 为挂耳尺寸偏差值, K_5 为主体尺寸偏差值的预设权重, K_6 为挂耳尺寸偏差值的预设权重, n_3 表示出料产品的主体面划分的区域的个数, i_3 的取值范围为大于等于1小于等于 n_3 的整数。

9. 一种出料侧缺损视觉检测系统, 其特征在于, 包括:

视觉摄像头, 用于拍摄所述出料产品的产品图像;

报警单元, 用于在出料产品的缺损评估值大于预设阈值时, 发出警报;

存储器, 用于存储计算机执行指令;

处理器, 用于执行所述存储器存储的所述计算机执行指令, 以使所述系统执行如权利要求1-8任一项所述的出料侧缺损视觉检测方法。

10. 一种存储介质, 其特征在于, 包括程序和指令, 当所述程序或指令在计算机上运行时, 如权利要求1-8任一项所述的出料侧缺损视觉检测方法被实现。

一种出料侧缺损视觉检测方法、系统及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及视觉检测技术领域，具体涉及一种出料侧缺损视觉检测方法、系统及存储介质。

背景技术

[0002] 加工元件由各个部件焊接形成，加工完成的元件放置在传送带上，通过传送带送到指定位置。在指定位置处对此加工元件进行检测，判断此加工元件的质量是否合格，合格的产品投放使用，不合格的产品进行销毁或二次加工。

[0003] 在检测过程中，需要对加工元件的多个项目进行检测，就需要制备多套检具。在检测过程中，质检员需要将统一产品依次分别通过不同的检具上进行不同项目的检测，普遍存在检测效率低下的问题。人工成本高，产品生产周期长，而且在产品频繁更换检具进行检测过程中会导致产品以及检具本身造成磨损损耗，生产成本低，一定程度上降低产品的使用寿命。

[0004] 因此，如何提供一种检测方法，使其将多个项目的检测统一化，节省检测时间，避免使用多个检具检测，延长产品的使用寿命，是本领域技术人员亟待解决的技术问题。

发明内容

[0005] 为此，本发明提供一种出料侧缺损视觉检测方法、系统及存储介质，以解决现有技术中由于加工元件需要不同的检具单独检测而导致的检测效率低的问题。

[0006] 为了实现上述目的，本发明提供如下技术方案：

根据本发明的第一方面，提供了一种出料侧缺损视觉检测方法，包括以下步骤：

S1：出料产品放置在出料传送带上，所述出料产品包括主体面和挂耳面，在传送过程中通过视觉摄像头拍摄获取出料产品图像；

S2：选取所述出料产品图像的侧边基准点和对角基准点，通过摆正原则和标准产品图像，将所述出料产品图像摆正，使其与标准产品图像重合；

S3：将所述出料产品图像和所述标准产品图像进行对比，根据第一对比标准得到平面波浪偏差值，根据第二对比标准得到毛刺偏差值，根据第三对比标准得到焊接缝隙偏差值，根据第四对比标准得到整体尺寸偏差值；

S4：学习训练模型收集数据集，所述数据集为出料产品的缺损数据，所述数据集经过所述学习训练模型训练得出缺损评估模型，代入步骤S3收集的偏差数据得出所述出料产品的缺损评估值；

S5：如果缺损评估值小于预设阈值，则继续将出料产品传送到预设位置，否则，则将出料产品从出料传送带上取下。

[0007] 进一步地，所述步骤S3中第一对比标准具体包括：

获取所述出料产品的平面上波浪的凸起角度和凸起高度，形成凸起角度数据集和凸起高度数据集，代入波浪评估模型，得到所述出料产品的波浪评估值；

获取所述标准产品的平面上波浪的标准凸起角度和标准凸起高度,代入波浪评估模型,得到所述标准产品的波浪标准值;

根据波浪评估值与波浪标准值相减得出平面波浪偏差值。

[0008] 进一步地,所述波浪评估模型为:

$$P = \frac{\sum_{i1=1}^{n1} h_{i1} * \sin \alpha_{i1}}{n1}$$

其中,P为波浪评估值, h_{i1} 为波浪的凸起高度, α_{i1} 为波浪的凸起角度,n1表示凸起角度数据集和凸起高度数据集内的参数的个数,i1的取值范围为大于等于1小于等于n1的整数。

[0009] 进一步地,所述缺损评估模型为:

$$Q = K_1 A_1 + K_2 A_2 + K_3 A_3 + K_4 A_4$$

其中,Q为出料产品的缺损评估值, A_1 为平面波浪偏差值, K_1 为平面波浪偏差值的预设权重, A_2 为毛刺偏差值, K_2 为毛刺偏差值的预设权重, A_3 为到焊接缝隙偏差值, K_3 为到焊接缝隙偏差值的预设权重, A_4 为整体尺寸偏差值, K_4 为整体尺寸偏差值的预设权重。

[0010] 进一步地,所述步骤S3中第二对比标准具体包括:

获取所述出料产品上的毛刺高度,形成毛刺高度的数据集;

获取所述标准产品的标准毛刺高度,代入毛刺偏差评估模型中,得到所述出料产品的毛刺偏差值;

所述毛刺偏差评估模型为:

$$A_2 = \text{sqr}t \frac{\sum_{i2=1}^{n2} (h_{i2} - \overline{h_2})^2}{n2 - 1}$$

其中, A_2 为毛刺偏差值, h_{i2} 为出料产品上的毛刺的高度, $\overline{h_2}$ 为标准产品的标准毛刺高度,n2表示毛刺高度的数据集内的参数的个数,i2的取值范围为大于等于1小于等于n2的整数。

[0011] 进一步地,所述步骤S3中第三对比标准具体包括:

获取所述出料产品上的焊接缝隙的间隙距离w和所述标准产品上的焊接缝隙的标准间隙距离 \overline{w} ,代入焊接缝隙偏差值的预设函数 $A_3 = f(w, \overline{w})$,得到焊接缝隙偏差值。

[0012] 进一步地,所述步骤S3中的第四对比标准具体包括:

将出料产品图像和标准产品图像进行对比,将出料产品的主体面划分不同的区域,得出不同区域内的主体尺寸偏差值;

对比挂耳面得出挂耳尺寸偏差值;

不同区域内主体尺寸偏差值和挂耳尺寸偏差值代入尺寸偏差公式得出整体尺寸偏差值。

[0013] 进一步地,所述尺寸偏差公式为:

$$A_4 = K_5 * \sum_{i3=1}^{n3} C_{i3} + K_6 * G_{i3}$$

其中, A_4 为整体尺寸偏差值, C_{i3} 为第 $i3$ 个区域内的主体尺寸偏差值, G_{i3} 为挂耳尺寸偏差值, K_5 为主体尺寸偏差值的预设权重, K_6 为挂耳尺寸偏差值的预设权重, $n3$ 表示出料产品的主体面划分的区域的个数, $i3$ 的取值范围为大于等于1小于等于 $n3$ 的整数。

[0014] 根据本发明的第二方面,提供了一种出料侧缺损视觉检测系统,包括:
视觉摄像头,用于拍摄所述出料产品的产品图像;
存储器,用于存储计算机执行指令;
报警单元,用于在出料产品的缺损评估值大于预设阈值时,发出警报;
处理器,用于执行所述存储器存储的所述计算机执行指令,以使所述系统执行上述任一项所述的出料侧缺损视觉检测方法。

[0015] 根据本发明的第三方面,提供了一种存储介质,包括程序和指令,当所述程序或指令在计算机上运行时,上述一项所述的出料侧缺损视觉检测方法被实现。

[0016] 本发明具有如下优点:

本发明通过出料产品图像和标准产品图像进行对比,根据第一对比标准得到平面波浪偏差值,根据第二对比标准得到毛刺偏差值,根据第三对比标准得到焊接缝隙偏差值,根据第四对比标准得到整体尺寸偏差值。根据缺损评估模型得出出料产品的缺损评估值,根据缺损评估值确定出料产品是否合格。避免在出料产品使用多种检具进行检测,节省工作时间。在传送过程中,合格的产品继续传送,不合格的产品取下,在传送时就能完成质量检测,提高检测效率。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明的实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是示例性的,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图引伸获得其它的实施附图。

[0018] 本说明书所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。

[0019] 图1为本发明提供的一种出料侧缺损视觉检测方法的流程图;

图2为本发明实施例提供的天窗框架的基准点标示图;

图3为本发明实施例提供的天窗框架的分布区域图。

具体实施方式

[0020] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0021] 为了解决现有技术中由于加工元件需要不同的检具单独检测而导致的检测效率低的问题。根据本发明的第一方面,提供了一种出料侧缺损视觉检测方法,如图1所示的,包

括以下步骤:

S1: 出料产品放置在出料传送带上, 在传送过程中通过视觉摄像头拍摄获取出料产品图像。出料产品包括主体面和挂耳面, 出料产品通过挂耳面固定在需要的设备上。

[0022] 具体实施中, 天窗框架通过挂耳面螺栓固定在汽车顶部。如图2所示的天窗框架由上下左右四部分焊接组成, 天窗框架的左侧部分和右侧部分向后弯折设有挂耳面, 天窗框架的正面为主体面。

[0023] S2: 选取出料产品图像的侧边基准点和对角基准点, 通过摆正原则和标准产品图像, 将出料产品图像摆正, 使其与标准产品图像重合。

[0024] 具体实施中, 如对汽车上的天窗框架进行检测, 如图2所示的, 在天窗框架上确定几个侧边基准点和对角基准点, 侧边基准点包括第一基准点、第二基准点、第三基准点和第四基准点, 对角基准点包括第五基准点和第六基准点。天窗框架的上端部分设有第一基准点和第二基准点, 天窗框架的下端部分设有第三基准点和第四基准点, 天窗框架的上端部分与左侧部分的焊接点附近设有第五基准点, 天窗框架的上端部分与右侧部分的焊接点附近设有第六基准点。根据上述几个基准点确定位置, 使得天窗框架的出料产品图像与标准产品图像重合, 便于找出出料产品与标准产品的偏差。

[0025] S3: 将出料产品图像和标准产品图像进行对比, 根据第一对比标准得到平面波浪偏差值, 根据第二对比标准得到毛刺偏差值, 根据第三对比标准得到焊接缝隙偏差值, 根据第四对比标准得到整体尺寸偏差值。

[0026] 具体实施中, 天窗框架的四部分架体上均有可能出现平面波浪、毛刺和尺寸不符的生产瑕疵, 同时在四部分架体之间的焊接过程中出现误差。上述误差出现, 会导致天窗框架无法完全吻合设在汽车的顶部, 容易造成漏风漏水等情况, 不符合工厂的生产标准。

[0027] S4: 学习训练模型收集数据集, 数据集为出料产品的缺损数据, 数据集经过学习训练模型训练得出缺损评估模型, 代入步骤S3收集的偏差数据得出出料产品的缺损评估值。

[0028] 缺损评估模型为:

$$Q = K_1 A_1 + K_2 A_2 + K_3 A_3 + K_4 A_4$$

其中, Q为出料产品的缺损评估值, A_1 为平面波浪偏差值, K_1 为平面波浪偏差值的预设权重, A_2 为毛刺偏差值, K_2 为毛刺偏差值的预设权重, A_3 为到焊接缝隙偏差值, K_3 为到焊接缝隙偏差值的预设权重, A_4 为整体尺寸偏差值, K_4 为整体尺寸偏差值的预设权重。

[0029] 为了评估天窗框架的质量, 提出缺损评估模型。根据生产瑕疵对天窗整体质量的影响, 设置预设权重。如平面波浪对天窗框架的平整度影响更大, 其预设权重也比其他特征权重数值大。将出料产品的缺损整体进行评估, 避免在出料产品使用多种检具进行检测, 节省工作时间。

[0030] S5: 如果缺损评估值小于预设阈值, 则继续将出料产品传送到预设位置, 否则, 则将出料产品从出料传送带上取下。在传送过程中, 合格的产品继续传送, 不合格的产品取下, 在传送时就能完成质量检测, 提高检测效率。

[0031] 进一步地, 步骤S3中第一对比标准具体包括:

获取出料产品的平面上波浪的凸起角度和凸起高度, 形成凸起角度数据集和凸起高度数据集, 代入波浪评估模型, 得到出料产品的波浪评估值 P_1 ;

获取标准产品的平面上波浪的标准凸起角度和标准凸起高度, 代入波浪评估模

型,得到标准产品的波浪标准值 P_2 ;

波浪评估模型为:

$$P = \frac{\sum_{i1=1}^{n1} h_{i1} * \sin \alpha_{i1}}{n1}$$

其中, P 为波浪评估值, h_{i1} 为波浪的凸起高度, α_{i1} 为波浪的凸起角度, $n1$ 表示凸起角度数据集和凸起高度数据集内的参数的个数, $i1$ 的取值范围为大于等于1小于等于 $n1$ 的整数。

[0032] 根据波浪评估值与波浪标准值相减得出平面波浪偏差值,即 $A_1 = P_1 - P_2$ 。

[0033] 天窗框架的平面上如果在生产过程中出现波浪,就会影响天窗框架与汽车的贴合度,容易使积水流入汽车内。凸起角度指波浪的最高点沿波浪的内壁向外形成的夹角,凸起高度指波浪的最高点到平面之间的距离。平面波浪凸起角度越大表明占据在平面的范围更大,平面波浪凸起高度越大表明天窗与汽车之间的缝隙越大。面波浪偏差值越大表明产品质量越次。

[0034] 进一步地,步骤S3中第二对比标准具体包括:

获取出料产品上的毛刺高度,形成毛刺高度的数据集;

获取标准产品的标准毛刺高度,代入毛刺偏差评估模型中,得到出料产品的毛刺偏差值;

毛刺偏差评估模型为:

$$A_2 = \text{sqrt} \frac{\sum_{i2=1}^{n2} (h_{i2} - \overline{h_2})^2}{n2 - 1}$$

其中, A_2 为毛刺偏差值, h_{i2} 为出料产品上的毛刺的高度, $\overline{h_2}$ 为标准产品的标准毛刺高度, $n2$ 表示毛刺高度的数据集内的参数的个数, $i2$ 的取值范围为大于等于1小于等于 $n2$ 的整数。

[0035] 如果出料产品上的毛刺高度与标准产品的毛刺高度偏离程度大,则表明产品质量越次。

[0036] 进一步地,步骤S3中第三对比标准具体包括:

获取出料产品上的焊接缝隙的间隙距离 w 和标准产品上的焊接缝隙的标准间隙距离 \overline{w} ,代入焊接缝隙偏差值的预设函数 $A_3 = f(w, \overline{w})$,得到焊接缝隙偏差值 A_3 。如果焊接缝隙偏差值越大,则表明产品质量越次。

[0037] 进一步地,步骤S3中的第四对比标准具体包括:

将出料产品图像和标准产品图像进行对比,如图3所示的,将出料产品的主体面划分不同的区域,得出不同区域内的主体尺寸偏差值;

对比挂耳面得出挂耳尺寸偏差值;

不同区域内主体尺寸偏差值和挂耳尺寸偏差值代入尺寸偏差公式得出整体尺寸偏差值。

[0038] 尺寸偏差公式为:

$$A_4 = K_5 * \sum_{i_3=1}^{n_3} C_{i_3} + K_6 * G_{i_3}$$

其中, A_4 为整体尺寸偏差值, C_{i_3} 为第 i_3 个区域内的主体尺寸偏差值, G_{i_3} 为挂耳尺寸偏差值, K_5 为主体尺寸偏差值的预设权重, K_6 为挂耳尺寸偏差值的预设权重, n_3 表示出料产品的主体面划分的区域的个数, i_3 的取值范围为大于等于 1 小于等于 n_3 的整数。

[0039] 具体地, 如图 3 所示的, 将天窗框架图像划分为四个区域, 四个区域包括第一区域、第二区域、第三区域和第四区域。每个区域内设有圆角和圆孔, 得出圆角的弧度偏差和圆孔的开孔孔径偏差, 同时得到每个区域内的长宽尺度偏差, 整合得到主体尺寸偏差值。单独对比每个挂耳的尺度偏差, 如挂耳弯折的弧度偏差, 及挂耳上开孔的孔径偏差。

[0040] 根据本发明的第二方面, 提供了一种出料侧缺损视觉检测系统, 包括:

视觉摄像头, 用于拍摄出料产品的产品图像;

报警单元, 用于在出料产品的缺损评估值大于预设阈值时, 发出警报, 提醒工作人员将不合格的出料产品从传送带上取下;

存储器, 用于存储计算机执行指令;

处理器, 用于执行存储器存储的计算机执行指令, 以使系统执行上述任一项的出料侧缺损视觉检测方法。

[0041] 根据本发明的第三方面, 提供了一种存储介质, 包括程序和指令, 当程序或指令在计算机上运行时, 上述一项的出料侧缺损视觉检测方法被实现。

[0042] 虽然, 上文中已经用一般性说明及具体实施例对本发明作了详尽的描述, 但在本发明基础上, 可以对之作一些修改或改进, 这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此, 在不偏离本发明精神的基础上所做的这些修改或改进, 均属于本发明要求保护的范围。

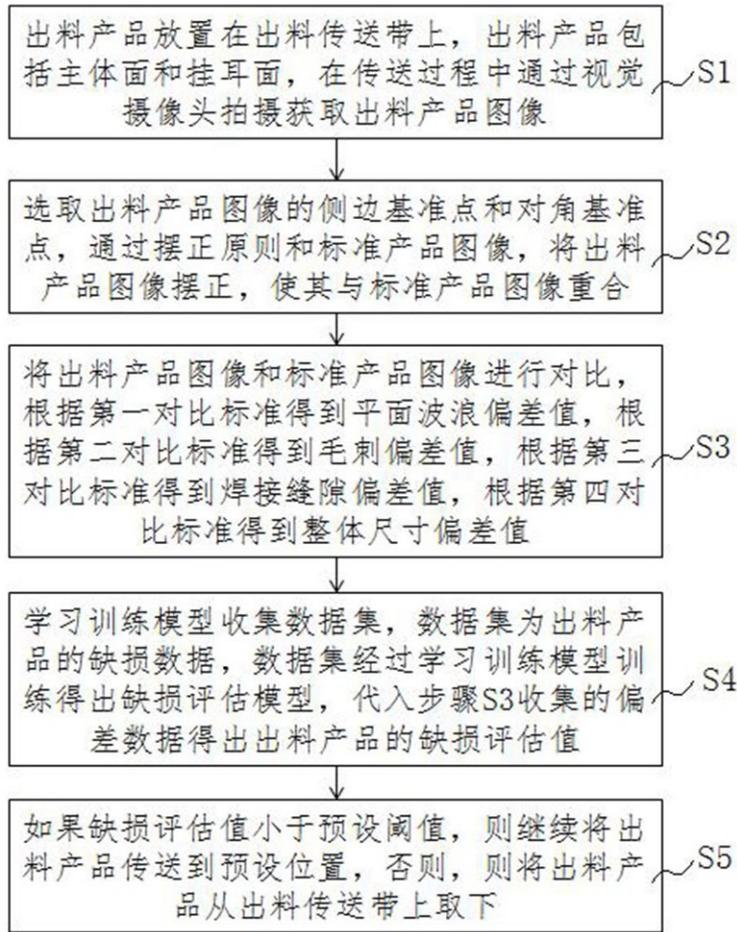


图1

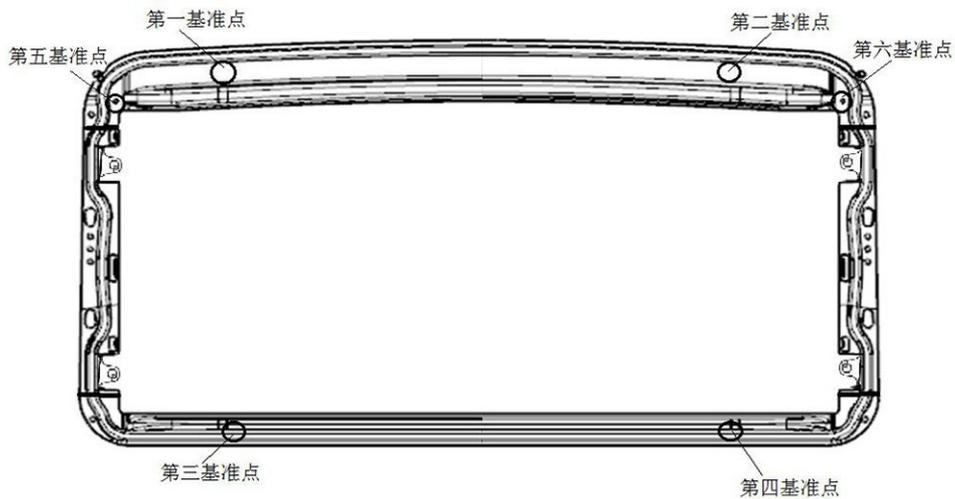


图2

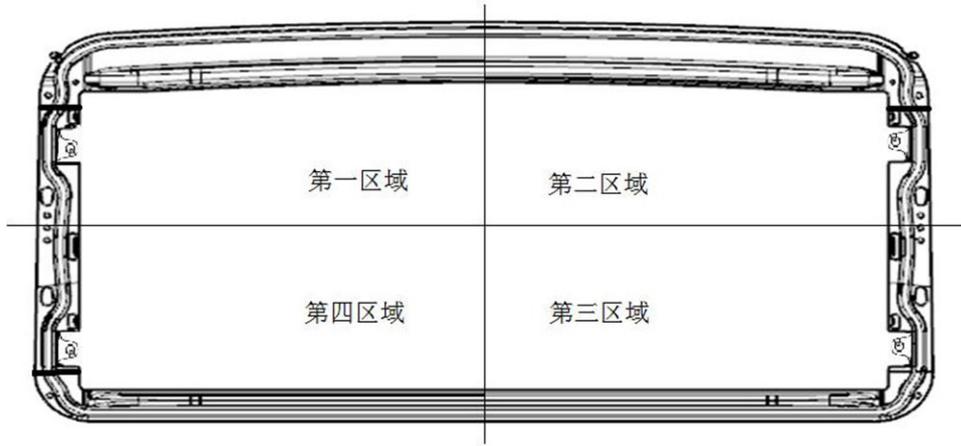


图3