



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107742036 B

(45) 授权公告日 2020.10.30

(21) 申请号 201711018637.3

G06T 5/00 (2006.01)

(22) 申请日 2017.10.27

G06T 7/12 (2017.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107742036 A

(56) 对比文件

CN 102789523 A, 2012.11.21

CN 104068562 A, 2014.10.01

KR 20160007722 A, 2016.01.21

(43) 申请公布日 2018.02.27

(73) 专利权人 福建(泉州)哈工大工程技术研究
院

徐文溢. 图像处理技术在鞋样切割中的应用.《计算机与现代化》.2007, (第6期), 第52-54页.

地址 362008 福建省泉州市丰泽区软件园9
号楼

张江雯. 皮革轮廓智能跟踪及测量的技术研究.《中国优秀硕士学位论文全文数据库(信息科技辑)》.2016, (第4期), 第1138-1258页.

(72) 发明人 林丽红 李瑞峰 李哲 梁培栋

(74) 专利代理机构 泉州市博一专利事务所(普
通合伙) 35213

张伟. 矩形件排样与切割路径优化技术研究.《中国优秀硕士学位论文全文数据库(信息科技辑)》.2011, (第6期), 第1138-10页.

代理人 方传榜

审查员 陈丽媛

(51) Int. Cl.

G06F 30/10 (2020.01)

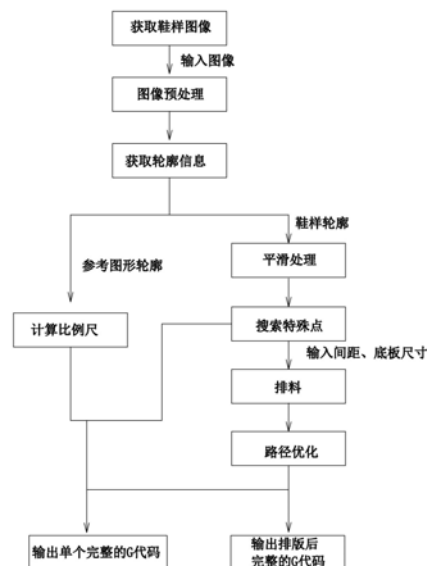
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种鞋样自动排料加工方法

(57) 摘要

本发明公开的是一种鞋样自动排料加工系统,加工系统包括以下具体实现步骤:获取鞋样图像、图像预处理、检测并获取轮廓信息、计算比例尺、平滑处理、搜索特殊点、输出单个完整的图形加工G代码、排料、路径优化以及输出排版后完整G代码,完成鞋样的自动排料。本发明设计了一款集鞋样轮廓识别、排料和G代码生成的功能于一体的系统,该系统可免去使用绘图软件绘图或者轮廓处理、排料师排版的过程,且直接生成数控加工生产的G代码,减少生产的设计周期,提高效率,并提高材料的利用率,降低生产成本。



1. 一种鞋样自动排料加工方法,其特征在于:所述加工方法包括以下具体实现步骤:

步骤一:获取鞋样图像,拍摄一张含有待检测鞋样和参考矩形的图像,其中已知参考矩形的尺寸;

步骤二:图像预处理,输入得到的图像,然后对图像进行去噪处理;

步骤三:检测并获取轮廓信息,使用自适应阈值法获取二值化图像,然后使用canny算子检测二值化图像的所有轮廓,根据矩形度和轮廓面积搜索出参考矩形轮廓和目标鞋样轮廓;

步骤四:计算比例尺,根据参考矩形的像素尺寸和实际尺寸计算鞋样图像的比例尺;

步骤五:平滑处理,根据步骤三得到的目标鞋样轮廓,对其进行光滑处理;所述平滑处理步骤包括以下具体工序:

(一)、根据公式: $\theta_k = \arccos \frac{P_{k-1}P_k \cdot P_{k+1}P_k}{|P_{k-1}P_k| \cdot |P_{k+1}P_k|}$,计算出每个轮廓顶点的角度,并寻找角度

小于 120° 的点,其中, θ_k 表示角度, P_k 表示第k个点坐标;

(二)、若与上述这些点的距离范围内存在轮廓顶点,则判断该区域存在边缘细节信息;与上述这些点的距离是根据母版裁剪效果而定;

(三)、根据公式: $\bar{x} = \frac{\sum_{k=i}^j x_k}{n}$, $\bar{y} = \frac{\sum_{k=i}^j y_k}{n}$,计算该区域中点,用该中点代替该区域内所有

的点,实现轮廓的平滑处理,其中, (\bar{x}, \bar{y}) 为区域中点坐标, (x_k, y_k) 为区域中的第k个坐标点,i为区域内的起点序号,j为区域内的末点序号,n为区域内的点数量;

步骤六:搜索特殊点,计算鞋样轮廓的外接矩形,与该外接矩形的两条短边分别相交的轮廓点为搜索的特殊点,若矩形单边与轮廓有多个交点,则取曲率最大的点作为特殊点;

步骤七:输出单个完整的图形加工G代码,根据步骤四得到的比例尺、步骤五得到的鞋样平滑轮廓以及搜索得到的特殊点,计算并输出单个完整的图形加工G代码;

步骤八:排料,输入排版间距和底板尺寸,然后根据单个完整的图形加工G代码进行排料;

步骤九:路径优化,得到较高的材料利用率;

步骤十:输出排版后完整G代码,输出排版后的所有完整图形和打包后的图像加工G代码,完成鞋样的自动排料。

2. 根据权利要求1所述的一种鞋样自动排料加工方法,其特征在于:所述步骤四中计算比例尺的具体工序包括以下具体步骤:

(一)、获取矩形轮廓长边的像素长度;

(二)、根据公式: $r = \frac{l_{pixel}}{l_{real}}$,计算得到比例尺,其中,r表示比例尺, l_{pixel} 表示矩形长边的

像素长度, l_{real} 表示矩形长边的实际长度。

3. 根据权利要求1所述的一种鞋样自动排料加工方法,其特征在于:所述步骤八中的排料过程中,用户根据需要会设置不同的矩形底板长度l、宽度w和排版间距d,鞋样轮廓向外扩展d/2的宽度,取扩展后的轮廓进行排料,保证两轮廓之间的间距不小于d。

一种鞋样自动排料加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及的是鞋材生产工艺领域,更具体地说是一种鞋样自动排料加工方法。

背景技术

[0002] 中国是鞋业生产的大国,其鞋产量占了全球制鞋总量的很大一部分,但与发达国家相比,其生产的机械化、自动化程度较低,生产效率较低。随着人工成本的上涨、提高原材料价格的提升,鞋业生产需往自动化、智能化的方向发展。

[0003] 在鞋业生产中,提高加工的自动化程度可显著改善人工强度和生产效率,提升材料的利用率可有效降低制鞋成本,机器视觉、计算机图形学技术在该领域的应用和发展可有效推动加工的智能化程度。在制鞋行业中,许多设计人员借助AutoCAD等制图软件绘制鞋样轮廓并获取一些关键点的位置,排料师在底板上对该轮廓进行排版,同时使用该软件输出加工的G代码。目前也存在鞋样扫描设备,母版经过扫描仪后,可直接获取鞋样的轮廓图像信息,再将该信息输入制版软件,对该轮廓进行处理。

[0004] 尽管可借助制图软件实现计算机辅助设计,但仍需人工进行绘图,即使直接使用扫描仪进行扫描获取母版的轮廓的信息,也需要人工去除噪声、寻找一些特殊点信息或者修复轮廓的一些缺陷。同时,排版、排料师的排版、排料过程更是一个费时、费力的过程,这种设计过程自动化程度较低。

发明内容

[0005] 本发明公开的是一种鞋样自动排料加工方法,其主要目的在于克服现有技术存在的上述不足和缺点。

[0006] 本发明采用的技术方案如下:

[0007] 一种鞋样自动排料加工方法,所述加工方法包括以下具体实现步骤:

[0008] 步骤一:获取鞋样图像,拍摄一张含有待检测鞋样和参考矩形的图像,其中已知参考矩形的尺寸;

[0009] 步骤二:图像预处理,输入得到的图像,然后对图像进行去噪处理;

[0010] 步骤三:检测并获取轮廓信息,使用自适应阈值法获取二值化图像,然后使用canny算子检测二值化图像的所有轮廓,根据矩形度和轮廓面积搜索出参考矩形轮廓和目标鞋样轮廓;

[0011] 步骤四:计算比例尺,根据参考矩形的像素尺寸和实际尺寸计算鞋样图像的比例尺;

[0012] 步骤五:平滑处理,根据步骤三得到的目标鞋样轮廓,对其进行光滑处理;

[0013] 步骤六:搜索特殊点,计算鞋样轮廓的外接矩形,与该外接矩形的两条短边分别相交的轮廓点为搜索的特殊点,若矩形单边与轮廓有多个交点,则取曲率最大的点作为特殊点;

[0014] 步骤七:输出单个完整的图形加工G代码,根据步骤四得到的比例尺、步骤五得到的鞋样平滑轮廓以及搜索得到的特殊点,计算并输出单个完整的图形加工G代码;

[0015] 步骤八:排料,输入排版间距和底板尺寸,然后根据单个完整的图形加工G代码进行排料;

[0016] 步骤九:路径优化,得到较高的材料利用率;

[0017] 步骤十:输出排版后完整G代码,输出排版后的所有完整图形和打薄后的图像加工G代码,完成鞋样的自动排料。

[0018] 更进一步,所述步骤五中的平滑处理步骤包括以下具体工序:

[0019] (一)、根据公式: $\theta_k = \arccos \frac{P_{k-1}P_k \cdot P_{k+1}P_k}{|P_{k-1}P_k| \cdot |P_{k+1}P_k|}$,计算出每个轮廓顶点的角度,并寻找

角度小于 120° 的点,其中, θ_k 表示角度, P_k 表示第k个点坐标;

[0020] (二)、若与上述这些点的距离(根据母版裁剪效果而定)范围内存在轮廓顶点,则可判断该区域存在边缘细节信息;

[0021] (三)、根据公式: $\bar{x} = \frac{\sum_{k=i}^j x_k}{n}$, $\bar{y} = \frac{\sum_{k=i}^j y_k}{n}$,计算该区域中点,用该中点代替该区域内所有的点,实现轮廓的平滑处理,其中,(x,y)为区域中点坐标,(x_k, y_k)为区域中的第k个点坐标,i为区域内的起点序号,j为区域内的末点序号,n为区域内的点数量。

[0022] 更进一步,所述步骤四中计算比较尺的具体工序包括以下具体步骤:

[0023] (一)、获取矩形轮廓长边的像素长度;

[0024] (二)、根据公式: $r = \frac{l_{pixel}}{l_{real}}$,计算得到比例尺,其中,r表示比例尺, l_{pixel} 表示矩形长边的像素长度, l_{real} 表示矩形长边的实际长度。

[0025] 更进一步,所述步骤六中搜索得到的特殊点把鞋样轮廓分割成两边,根据使用需要,可提取轮廓的两边分别进行分析。

[0026] 更进一步,所述步骤八中的排料过程中,用户根据需要会设置不同的矩形底板长度l、宽度w和排版间距d,鞋样轮廓向外扩展d/2的宽度,取扩展后的轮廓进行排料,可保证两轮廓之间的间距不小于d。

[0027] 通过上述对本发明的描述可知,和现有技术相比,本发明的优点在于:

[0028] 本发明设计了一款集鞋样轮廓识别、排料和G代码生成的功能于一体的方法,该方法可免去使用绘图软件绘图或者轮廓处理、排料师排版的过程,且直接生成数控加工生产的G代码,减少生产的设计周期,提高效率,并提高材料的利用率,降低生产成本。

附图说明

[0029] 图1是本发明的流程图。

具体实施方式

[0030] 下面参照附图说明来进一步地说明本发明的具体实施方式。

[0031] 如图1所示,一种鞋样自动排料加工方法,所述加工方法包括以下具体实现步骤:

[0032] 步骤一:获取鞋样图像,拍摄一张含有待检测鞋样和参考矩形的图像,其中已知参

考矩形的尺寸；

[0033] 步骤二:图像预处理,输入得到的图像,然后对图像进行去噪处理;

[0034] 步骤三:检测并获取轮廓信息,使用自适应阈值法获取二值化图像,然后使用canny算子检测二值化图像的所有轮廓,根据矩形度和轮廓面积搜索出参考矩形轮廓和目标鞋样轮廓;

[0035] 步骤四:计算比例尺,根据参考矩形的像素尺寸和实际尺寸计算鞋样图像的比例尺;

[0036] 步骤五:平滑处理,根据步骤三得到的目标鞋样轮廓,对其进行光滑处理;

[0037] 步骤六:搜索特殊点,计算鞋样轮廓的外接矩形,与该外接矩形的两条短边分别相交的轮廓点为搜索的特殊点,若矩形单边与轮廓有多个交点,则取曲率最大的点作为特殊点;

[0038] 步骤七:输出单个完整的图形加工G代码,根据步骤四得到的比例尺、步骤五得到的鞋样平滑轮廓以及搜索得到的特殊点,计算并输出单个完整的图形加工G代码;

[0039] 步骤八:排料,输入排版间距和底板尺寸,然后根据单个完整的图形加工G代码进行排料;

[0040] 步骤九:路径优化,得到较高的材料利用率;

[0041] 步骤十:输出排版后完整G代码,输出排版后的所有完整图形和打薄后的图像加工G代码,完成鞋样的自动排料。

[0042] 更进一步,所述步骤五中的平滑处理步骤包括以下具体工序:

[0043] (一)、根据公式: $\theta_k = \arccos \frac{P_{k-1}P_k \cdot P_{k+1}P_k}{|P_{k-1}P_k| \cdot |P_{k+1}P_k|}$,计算出每个轮廓顶点的角度,并寻找

角度小于 120° 的点,其中, θ_k 表示角度, P_k 表示第k个点坐标;

[0044] (二)、若与上述这些点的距离(根据母版裁剪效果而定)范围内存在轮廓顶点,则可判断该区域存在边缘细节信息;

[0045] (三)、根据公式: $\bar{x} = \frac{\sum_{k=i}^j x_k}{n}$, $\bar{y} = \frac{\sum_{k=i}^j y_k}{n}$,计算该区域中点,用该中点代替该区域内所有的点,实现轮廓的平滑处理,其中,(x,y)为区域中点坐标,(x_k, y_k)为区域中的第k个坐标点,i为区域内的起点序号,j为区域内的末点序号,n为区域内的点数量。

[0046] 更进一步,所述步骤四中计算比较尺的具体工序包括以下具体步骤:

[0047] (一)、获取矩形轮廓长边的像素长度;

[0048] (二)、根据公式: $r = \frac{l_{pixel}}{l_{real}}$,计算得到比例尺,其中,r表示比例尺, l_{pixel} 表示矩形长边的像素长度, l_{real} 表示矩形长边的实际长度。

[0049] 更进一步,所述步骤六中搜索得到的特殊点把鞋样轮廓分割成两边,根据使用需要,可提取轮廓的两边分别进行分析。

[0050] 更进一步,所述步骤八中的排料过程中,用户根据需要会设置不同的矩形底板长度l、宽度w和排版间距d,鞋样轮廓向外扩展d/2的宽度,取扩展后的轮廓进行排料,可保证两轮廓之间的间距不小于d。

[0051] 本发明设计了一款集鞋样轮廓识别、排料和G代码生成的功能于一体的方法,该方

法可免去使用绘图软件绘图或者轮廓处理、排料师排版的过程,且直接生成数控加工生产的G代码,减少生产的设计周期,提高效率,并提高材料的利用率,降低生产成本。

[0052] 上述仅为本发明的具体实施方式,但本发明的设计构思并不仅限于此,凡是利用此构思对本发明进行非实质性地改进,均应该属于侵犯本发明保护范围的行为。

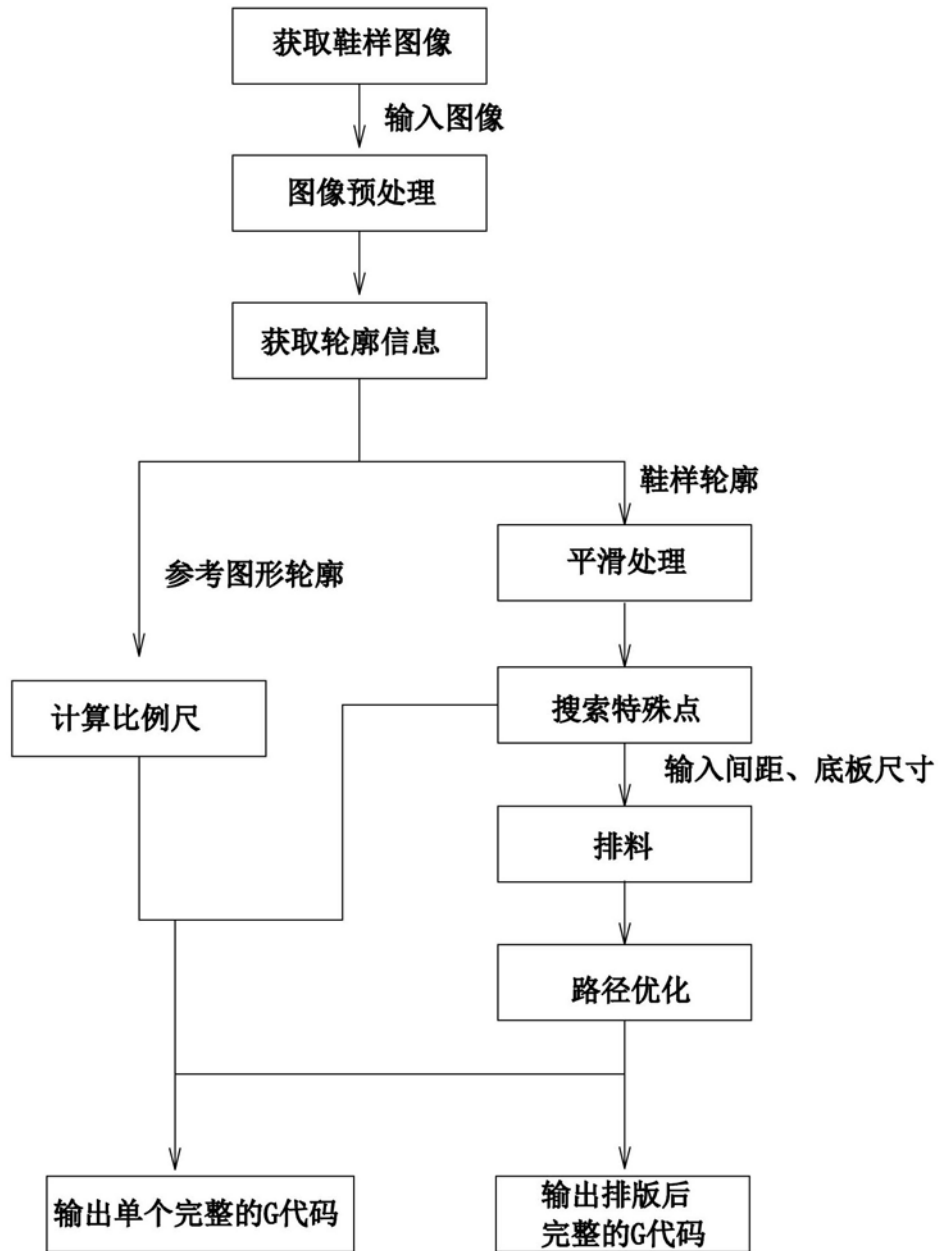


图1