



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109781737 B

(45) 授权公告日 2021.11.23

(21) 申请号 201910033339.4
 (22) 申请日 2019.01.14
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 109781737 A
 (43) 申请公布日 2019.05.21
 (73) 专利权人 佛山市南海区广工大数控装备协
 同创新研究院
 地址 528000 广东省佛山市南海区狮山镇
 南海软件科技园创智港A座四楼
 专利权人 佛山市广工大数控装备技术发
 展有限公司
 (72) 发明人 魏登明 胡晓强 王华龙 张璐
 (74) 专利代理机构 佛山市禾才知识产权代理有
 限公司 44379
 代理人 资凯亮 刘羽波

(51) Int.Cl.
 G01N 21/88 (2006.01)
 G06T 7/00 (2017.01)
 G06T 7/12 (2017.01)
 G06T 7/136 (2017.01)
 G06T 5/00 (2006.01)
 G06T 5/20 (2006.01)
 G06K 9/62 (2006.01)
 (56) 对比文件
 CN 107389701 A, 2017.11.24
 审查员 詹晨希

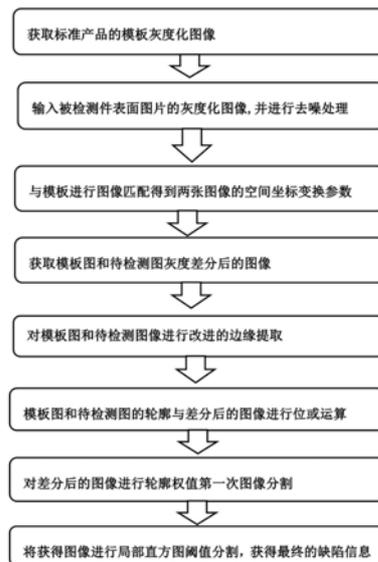
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种软管表面缺陷的检测方法及其检测系统

(57) 摘要

一种软管表面缺陷的检测方法及其检测系统,其方法包括以下步骤:(1)将模板图像做灰度化处理;(2)将待检测软管图像灰度化处理、噪声处理后得图像Fore;(3)处理获得新的图像;(4)处理得到灰度图;(5)分别提取图像轮廓,并得到两个图像;(6)将灰度图分别与两个新图像进行位或运算操作,比较后合并到一个图中生成一个新图像;(7)滤除干扰信息,得到图像Image1;(8)对图像Image1进行区域直方图阈值分割,提取出每个灰度分段中突出部分作为待检测软管的缺陷信息;其系统包括检测相机和控制板。本设计的检测基于区域直方图和轮廓加权分割,以将塑料软管表面缺陷检测出来;有效提高检测效率,减少缺陷误检的发生。



1. 一种软管表面缺陷的检测方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 采集标准软管图像作为模板图像,并做灰度化处理,得到图像Back;

(2) 将采集到的待检测软管图像灰度化处理,并去噪处理,得到图像Fore;

(3) 图像Fore与图像Back进行图像匹配得到两张图像的空间坐标变换参数,处理后获得新的图像Back_Pic和Fore_Pic;

(4) 对Back_Pic和Fore_Pic图像进行图像差处理,得到灰度图Image0;

(5) 分别提取图像Back_Pic和Fore_Pic的轮廓,并对应得到图像Back_Outline和Fore_Outline;

(6) 将灰度图Image0分别与图像Back_Outline和Fore_Outline进行位或运算操作,比较对应像素点的灰度值,取较大值后合并到一个图中生成一个新图像;并计算轮廓加权阈值;

(7) 通过轮廓加权阈值滤除掉新图像中轮廓边缘干扰信息,得到图像Image1;

(8) 对图像Image1进行区域直方图阈值分割,提取出每个灰度分段中突出部分作为待检测软管的缺陷信息;

所述步骤(8)中,对Image1进行区域直方图阈值分割,将灰度值0-255区间分为多个区域,提取每个灰度区域中灰度突出的部分作为最终待检测软管的缺陷信息。

2. 根据权利要求1所述的一种软管表面缺陷的检测方法,其特征在于,所述步骤(3)中,待检测软管图像与模板图像进行金字塔图像匹配,得到两张图像的空间坐标变换参数,处理后获得新的图像Back_Pic和Fore_Pic。

3. 根据权利要求1所述的一种软管表面缺陷的检测方法,其特征在于,所述步骤(2)中,使用NL-Means算法进行去噪处理。

4. 根据权利要求1~3任意一项所述的一种软管表面缺陷的检测方法,其特征在于,所述步骤(1)中,将标准软管图像上传至图像数据库。

5. 一种软管表面缺陷的检测系统,其特征在于,包括:检测相机和控制板;

所述检测相机,用于对软管表面进行缺陷检测;

所述控制板,用于控制检测相机及传管组件;

所述检测相机设有灰度化处理模块、图像匹配模块、图像差处理模块、位或运算模块、干扰滤除模块和分割模块;

所述灰度化处理模块,用于采集标准软管图像作为模板图像,并做灰度化处理,得到图像Back;并将采集到的待检测软管图像灰度化处理,并去噪处理,得到图像Fore;

所述图像匹配模块,用于将图像Fore与图像Back进行图像匹配得到两张图像的空间坐标变换参数,处理后获得新的图像Back_Pic和Fore_Pic;

所述图像差处理模块,用于对Back_Pic和Fore_Pic图像进行图像差处理,得到灰度图Image0;并分别提取图像Back_Pic和Fore_Pic的轮廓,并对应得到图像Back_Outline和Fore_Outline;

所述位或运算模块,用于将灰度图Image0分别与图像Back_Outline和Fore_Outline进行位或运算操作并计算轮廓加权阈值,比较对应像素点的灰度值,取较大值后合并到一个图中生成一个新图像;

所述干扰滤除模块,用于将所述位或运算模块中,通过轮廓加权阈值滤除掉新图像中

轮廓边缘干扰信息,得到图像Image1;

所述分割模块,用于对图像Image1进行区域直方图阈值分割,提取出每个灰度分段中突出部分作为待检测软管的缺陷信息。

6.根据权利要求5所述的一种软管表面缺陷的检测系统,其特征在于,还包括:传管组件;

所述传管组件用于依次将软管送至所述检测相机,并由所述检测相机对传管组件上的软管依次进行检测。

一种软管表面缺陷的检测方法及其检测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及表面缺陷检测技术领域,尤其涉及一种软管表面缺陷的检测方法及其检测系统。

背景技术

[0002] 目前在化工产品、护肤产品、日常用品行业对塑料软管需求较大,随着塑料软管的广泛应用和新产品不断推陈出新,生产设备和生产工艺也需升级改造,目前传统的机器视觉检测算法均基于模板与待检测图像的特征匹配方法,该算法检测速度较慢,而且当有环境噪声干扰时易形成误检,检测稳定性较差。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提出一种软管表面缺陷的检测方法,该检测方法基于区域直方图和轮廓加权分割,以将塑料软管表面缺陷检测出来。

[0004] 本发明还提出一种软管表面缺陷的系统,该系统用于将塑料软管表面缺陷检测出来。

[0005] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 一种软管表面缺陷的检测方法,包括以下步骤:

[0007] (1) 采集标准软管图像作为模板图像,并做灰度化处理,得到图像Back;

[0008] (2) 将采集到的待检测软管图像灰度化处理,并去噪处理,得到图像Fore;

[0009] (3) 图像Fore与图像Back进行图像匹配得到两张图像的空间坐标变换参数,处理后获得新的图像Back_Pic和Fore_Pic;

[0010] (4) 对Back_Pic和Fore_Pic图像进行图像差处理,得到灰度图Image0;

[0011] (5) 分别提取图像Back_Pic和Fore_Pic的轮廓,并对应得到图像Back_Outline和Fore_Outline;

[0012] (6) 将灰度图Image0分别与图像Back_Outline和Fore_Outline进行位或运算操作,比较对应像素点的灰度值,取较大值后合并到一个图中生成一个新图像;

[0013] (7) 滤除掉新图像中轮廓边缘干扰信息,得到图像Image1;

[0014] (8) 对图像Image1进行区域直方图阈值分割,提取出每个灰度分段中突出部分作为待检测软管的缺陷信息。

[0015] 更进一步说明,所述步骤(3)中,待检测软管图像与模板图像进行金字塔图像匹配,得到两张图像的空间坐标变换参数,处理后获得新的图像Back_Pic和Fore_Pic。

[0016] 更进一步说明,所述步骤(2)中,使用NL-Means算法进行去噪处理。

[0017] 更进一步说明,所述步骤(8)中,对Image1进行区域直方图阈值分割,将灰度值0-255区间分为多个区域,提取每个灰度区域中灰度突出的部分作为最终待检测软管的缺陷信息。

[0018] 更进一步说明,所述步骤(6)中,进行位或运算操作后,计算轮廓加权阈值;

- [0019] 所述步骤(7)中,通过轮廓加权阈值滤除掉新图像中轮廓边缘干扰信息。
- [0020] 更进一步说明,所述步骤(1)中,将标准软管图像上传至图像数据库。
- [0021] 一种软管表面缺陷的检测系统,包括:检测相机和控制板;
- [0022] 所述检测相机,用于对软管表面进行缺陷检测;
- [0023] 所述控制板,用于控制检测相机及传管组件;
- [0024] 所述检测相机设有灰度化处理模块、图像匹配模块、图像差处理模块、位或运算模块、干扰滤除模块和分割模块;
- [0025] 所述灰度化处理模块,用于采集标准软管图像作为模板图像,并做灰度化处理,得到图像Back;并将采集到的待检测软管图像灰度化处理,并去噪处理,得到图像Fore;
- [0026] 所述图像匹配模块,用于将图像Fore与图像Back进行图像匹配得到两张图像的空间坐标变换参数,处理后获得新的图像Back_Pic和Fore_Pic;
- [0027] 所述图像差处理模块,用于对Back_Pic和Fore_Pic图像进行图像差处理,得到灰度图Image0;并分别提取图像Back_Pic和Fore_Pic的轮廓,并对应得到图像Back_Outline和Fore_Outline;
- [0028] 所述位或运算模块,用于将灰度图Image0分别与图像Back_Outline和Fore_Outline进行位或运算操作并计算轮廓加权阈值,比较对应像素点的灰度值,取较大值后合并到一个图中生成一个新图像;
- [0029] 所述干扰滤除模块,用于将所述位或运算模块中,通过轮廓加权阈值滤除掉新图像中轮廓边缘干扰信息,得到图像Image1;
- [0030] 所述分割模块,用于对图像Image1进行区域直方图阈值分割,提取出每个灰度分段中突出部分作为待检测软管的缺陷信息。
- [0031] 更进一步说明,还包括:传管组件;
- [0032] 所述传管组件用于依次将软管送至所述检测相机,并由所述检测相机对传管组件上的软管依次进行检测。
- [0033] 本发明的有益效果:
- [0034] 本发明提高了塑料软管表面质量的检测速度和精度,有效提高了检测效率,减少了缺陷误检或漏检情况的发生,实现了塑料胶管表面缺陷的自动化检测,节省人力物力财力,提高了生产自动化程度。

附图说明

- [0035] 图1是软管表面缺陷的检测方法的流程图。
- [0036] 图2是直方图分段阈值分割原理图

具体实施方式

- [0037] 下面结合附图通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。
- [0038] 一种软管表面缺陷的检测方法,包括以下步骤:
- [0039] (1) 采集标准软管图像作为模板图像,并做灰度化处理,得到图像Back;
- [0040] 步骤(1)中,通过检测相机拍摄被检件表面图片,对图片进行图像灰度化处理,获取被检测件表面图片的灰度化图像。

[0041] (2) 将采集到的待检测软管图像灰度化处理,并使用NL-Means算法进行去噪处理,得到图像Fore;

[0042] (3) 图像Fore与图像Back进行图像匹配得到两张图像的空间坐标变换参数,处理后获得新的图像Back_Pic和Fore_Pic;

[0043] (4) 对Back_Pic和Fore_Pic图像进行图像差处理,得到灰度图Image0;

[0044] (5) 分别提取图像Back_Pic和Fore_Pic的轮廓,并对应得到图像Back_Outline和Fore_Outline;

[0045] (6) 将灰度图Image0分别与图像Back_Outline和Fore_Outline进行位或运算操作,比较对应像素点的灰度值,取较大值后合并到一个图中生成一个新图像,计算轮廓加权阈值;

[0046] (7) 通过轮廓加权阈值滤除掉新图像中轮廓边缘干扰信息,得到图像Image1;

[0047] 其中,通过提取Back_Pic和Fore_Pic的轮廓灰度再和Image0进行灰度位或操作,然后再和Back_Pic和Fore_Pic的灰度值做差分运算取绝对值,获取轮廓权值,通过轮廓权值对Image0进行分割获得图像Image1,完成缺陷的提取和干扰因素的剔除。

[0048] (8) 对图像Image1进行区域直方图阈值分割,提取出每个灰度分段中突出部分作为待检测软管的缺陷信息。

[0049] 更进一步说明,所述步骤(3)中,待检测软管图像与模板图像进行金字塔图像匹配,得到两张图像的空间坐标变换参数,处理后获得新的图像Back_Pic和Fore_Pic。

[0050] 更进一步说明,所述步骤(8)中,对Image1进行区域直方图阈值分割,将灰度值0-255区间分为多个区域,提取每个灰度区域中灰度突出的部分作为最终待检测软管的缺陷信息。

[0051] 0-255表示灰度的值,0代表黑色,255代表白色,直方图表示出现的频率,分出几个区域,可以在不同区域提取出频率多的部分,这样不会遗漏信息。

[0052] 首先对待测塑料软管表面图片的灰度化图像标准样本图片灰度化图像的像素值进行金字塔匹配求出对应像素点的空间变换参数并得到对应区域,对应区域进行边缘提取得到edge1和edge2,再通过对应区域做差值运算求绝对值,再与edge1进行或运算取较大灰度值,与edge1进行差分运算求绝对值,此时完成对edge1干扰因素的剔除,再和edge2进行或运算取较大灰度值,再与edge2进行差分运算,此时完成对edge2干扰因素的剔除。通过缺陷的相对频率自动设定初步的阈值区间,再设定缺陷特征面积范围进行筛选得到最终的需要的缺陷。

[0053] 需要说明的步骤(4)中在对被检测零件表面图片灰度化图像与标准样本图片灰度化图像的灰度值进行差分运算,即 $E = |S(x, y) - R(x, y)|$;步骤(6)中灰度位或运算为比较对应像素点的灰度值,取较大值后合并到一个图中生成一个新的图像;这个时候要设定一个轮廓加权阈值,保证新的图像能把轮廓部分都滤除掉,这样就可以把轮廓附近的细小缺陷信息突出出来。

[0054] 更进一步说明,所述步骤(1)中,将标准软管图像上传至图像数据库。

[0055] 如图2,图2为灰度直方图,显示一幅图灰度分布的频率,本方法通过灰度直方图的分布来确定需要划分阈值的区间,在每个区间中提取高于某个频率值的灰度值区域(例如区间1中提取最大频率*0.8到最大频率这一部分中的灰度区间(a,b)),此方法的优势在于

提取整幅图中频率较多的灰度区间作为缺陷输出,能有效的滤除一些出现频率低的干扰信息,提高了缺陷信息提取的准确率;同时,可以根据检测精度要求设置合适的区间数和阈值大小,在提高精度的同时,也有效提升检测的准确性。

[0056] 一种软管表面缺陷的检测系统,包括:检测相机和控制板;

[0057] 所述检测相机,用于对软管表面进行缺陷检测;

[0058] 所述控制板,用于控制检测相机及传管组件;

[0059] 所述检测相机设有灰度化处理模块、图像匹配模块、图像差处理模块、位或运算模块、干扰滤除模块和分割模块;

[0060] 所述灰度化处理模块,用于采集标准软管图像作为模板图像,并做灰度化处理,得到图像Back;并将采集到的待检测软管图像灰度化处理,并去噪处理,得到图像Fore;

[0061] 所述图像匹配模块,用于将图像Fore与图像Back进行图像匹配得到两张图像的空间坐标变换参数,处理后获得新的图像Back_Pic和Fore_Pic;

[0062] 所述图像差处理模块,用于对Back_Pic和Fore_Pic图像进行图像差处理,得到灰度图Image0;并分别提取图像Back_Pic和Fore_Pic的轮廓,并对应得到图像Back_Outline和Fore_Outline;

[0063] 所述位或运算模块,用于将灰度图Image0分别与图像Back_Outline和Fore_Outline进行位或运算操作并计算轮廓加权阈值,比较对应像素点的灰度值,取较大值后合并到一个图中生成一个新图像;

[0064] 所述干扰滤除模块,用于将所述位或运算模块中,通过轮廓加权阈值滤除掉新图像中轮廓边缘干扰信息,得到图像Image1;

[0065] 所述分割模块,用于对图像Image1进行区域直方图阈值分割,提取出每个灰度分段中突出部分作为待检测软管的缺陷信息。

[0066] 更进一步说明,还包括:传管组件;

[0067] 所述传管组件用于依次将软管送至所述检测相机,并由所述检测相机对传管组件上的软管依次进行检测。

[0068] 本发明通过多次对图像进行差分运算以及或运算取较大灰度值的方法,大幅度地减少了在图像采集和边缘检测过程中出现的噪声等干扰因素,再利用缺陷的特征面积以及图像灰度值的相对频率自动设定缺陷的阈值区间的方法再次减少图像中存在的干扰因素。本发明一方面提高了塑料软管表面质量的检测速度和精度,有效提高了检测效率,减少了缺陷误检或漏检情况的发生,实现了塑料胶管表面缺陷的自动化检测,节省人力物力财力,提高了生产自动化程度。另一方面,本发明在采集被检测塑料胶管表面缺陷时,获取了缺陷的位置信息,会后续对定位缺陷部分再加工提供了可能。

[0069] 以上结合具体实施例描述了本发明的技术原理。这些描述只是为了解释本发明的原理,而不能以任何方式解释为对本发明保护范围的限制。基于此处的解释,本领域的技术人员不需要付出创造性的劳动即可联想到本发明的其它具体实施方式,这些方式都将落入本发明的保护范围之内。

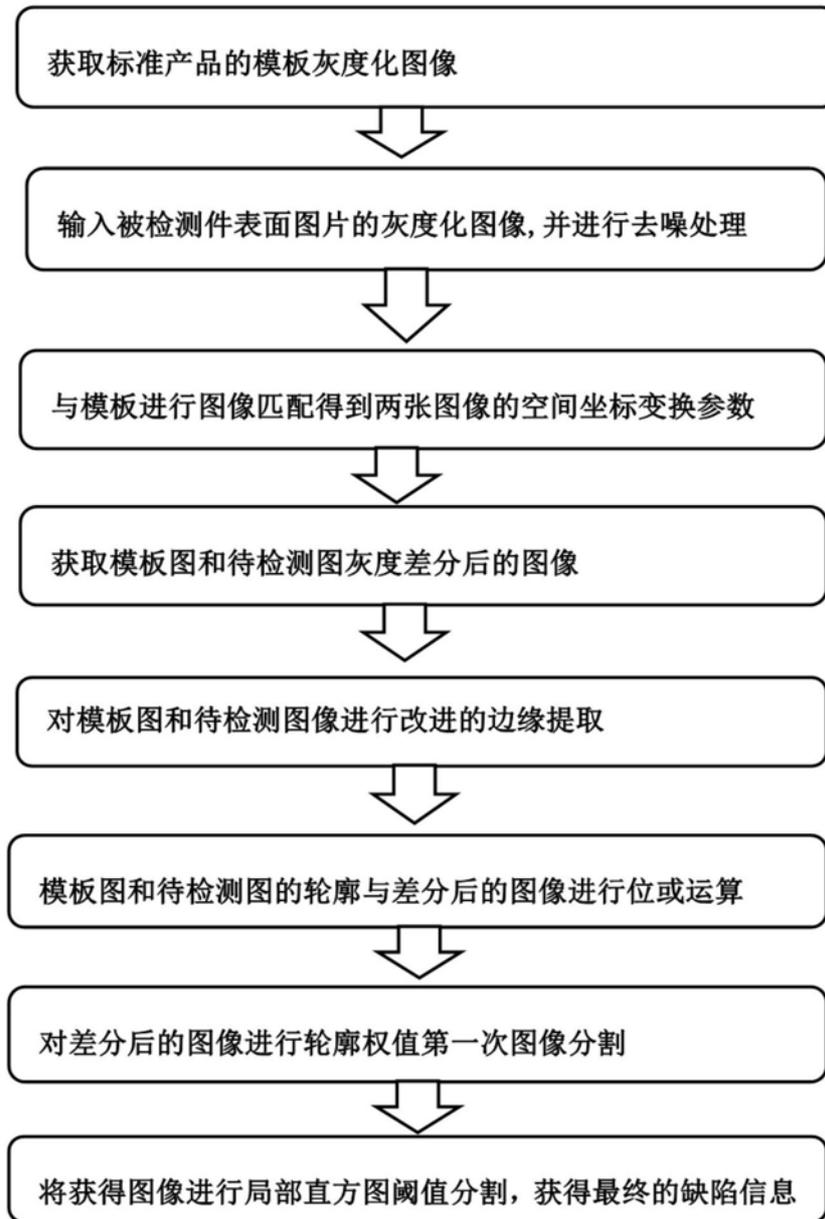


图1

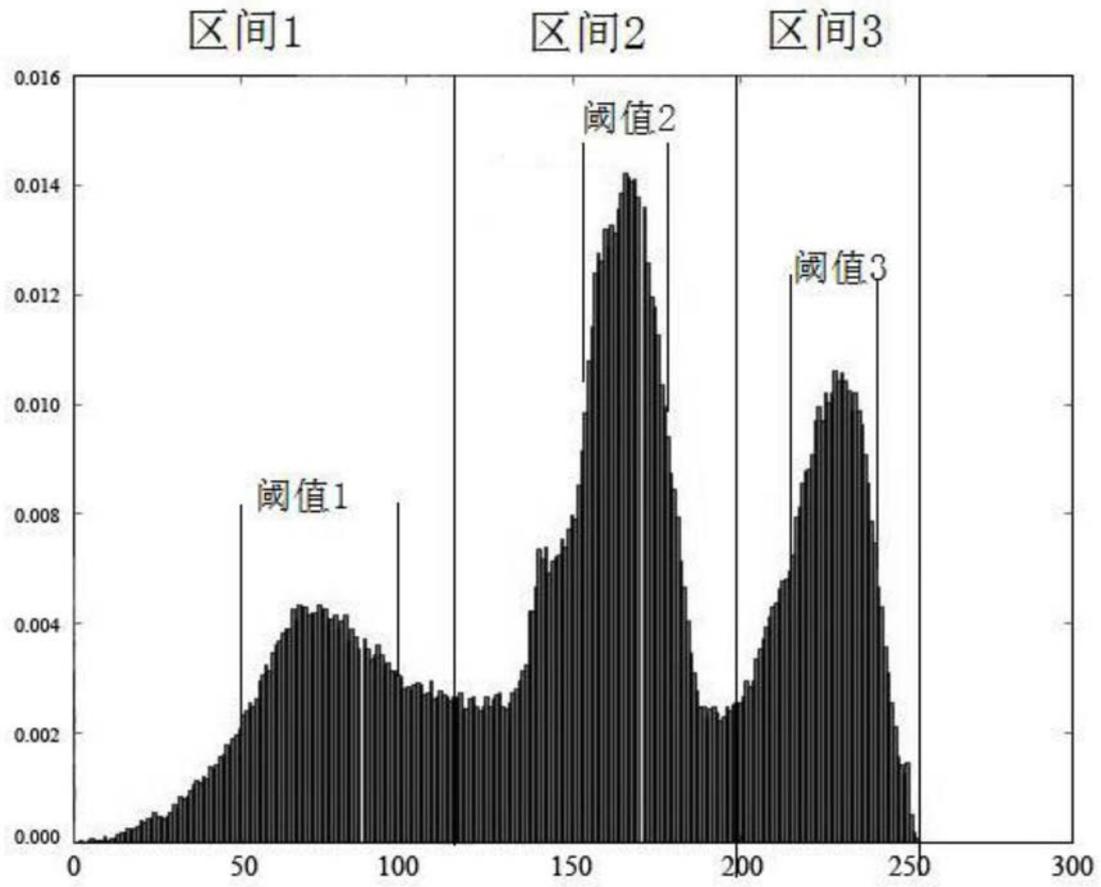


图2