



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106706653 A

(43)申请公布日 2017.05.24

(21)申请号 201710021630.0

(22)申请日 2017.01.12

(71)申请人 河北省自动化研究所

地址 050081 河北省石家庄市友谊南大街
46号4号楼

(72)发明人 李建华 郭文龙 宫哲 张晶
王松 姜涛 许志强

(74)专利代理机构 北京挺立专利事务所(普通
合伙) 11265

代理人 刘阳

(51)Int.Cl.

G01N 21/89(2006.01)

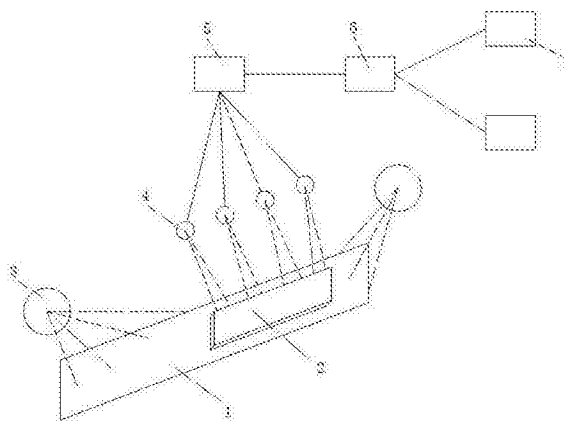
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种高速宽型板材检测方法

(57)摘要

本发明公开了一种高速宽型板材检测方法,包括以下步骤:S1:将宽型板材放置在高速传送带上,并在高速传送带的上方两端均安装漫反射光源;S2:在板材检测流水线上,宽型板材进入检测工序后,用图像采集模块对宽型板材的图像进行采集;S3:在高速传送带上安装编码器进行径向运动编码,对宽型板材进行测速和测长;S4:用两台计算机分别对图像采集模块采集的图像进行表面缺陷的检测和储存,然后将检测结果传输至图像处理模块进行处理;S5:对图像进行表面缺陷的检测后对图像进行拼接处理。本发明实现了在生产线上架构成本低廉但在检测方面效率很高、精准度很强的高速宽型板材表面质量检测效果,方法简单,使用方便。



1. 一种高速宽型板材检测方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1:将宽型板材(2)放置在高速传送带(1)上,并在高速传送带(1)的上方两端均安装漫反射光源(3);

S2:在板材检测流水线上,宽型板材(2)进入检测工序后,用图像采集模块对宽型板材(2)的图像进行采集;

S3:在高速传送带(1)上安装编码器进行径向运动编码,对宽型板材(2)进行测速和测长;

S4:用两台计算机(7)分别对图像采集模块采集的图像进行表面缺陷的检测和储存,然后将检测结果传输至图像处理模块进行处理;

S5:对图像进行表面缺陷的检测后对图像进行拼接处理;

S6:用缺陷识别模块进行图像缺陷特征的提取和缺陷的分类,完成高速宽型板材的检测。

2. 根据权利要求1所述的一种高速宽型板材检测方法,其特征在于,所述S2中,图像采集模块包括多个单目相机(4)和图像采集卡,图像采集模块采用多相机连检方式进行图像采集,单目相机(4)为N个,N为大于等于3的整数,将单目相机(4)连接触发器(5),然后将触发器(5)连接转换器(6),再将转换器(6)连接两台计算机(7),用已经标定好的N个单目相机(4)结合图像采集卡,采集宽型板材(2)的图像并进行数据采集。

3. 根据权利要求1所述的一种高速宽型板材检测方法,其特征在于,所述S4中,用两台计算机(7)分别对图像采集模块采集的图像进行预处理,然后对图像进行表面缺陷的检测和储存。

4. 根据权利要求1所述的一种高速宽型板材检测方法,其特征在于,所述S5中,拼接处理方法为:采用图像拼接技术,采取表面边缘检测的方式以每 2×10 米对图像进行拼接处理。

5. 根据权利要求1所述的一种高速宽型板材检测方法,其特征在于,所述S6中,首先采用基于面积的图像降噪技术对图像进行去噪处理,然后提取缺陷特征,最后采用BP神经网络算法对缺陷进行识别分类。

6. 根据权利要求5所述的一种高速宽型板材检测方法,其特征在于,所述S6中,采用BP神经网络算法对缺陷进行识别分类,识别过程包括以下步骤:

1、对采样特征值进行归一化处理;

2、网络结构的选择;

3、激活函数和相关参数的确定;

4、设定输出期望值;

5、训练分类模型并进行预测,完成识别。

7. 根据权利要求1所述的一种高速宽型板材检测方法,其特征在于,所述S6中,缺陷包括孔洞、擦伤、凹痕、锈蚀、折痕和凸痕。

一种高速宽型板材检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及板材检测技术领域,尤其涉及一种高速宽型板材检测方法。

背景技术

[0002] 随着工业的发展,制材企业也不断进行更新改造,其中板材分选自动化对我国制材行业的发展具有重要的意义;在板材分选自动中首先要完成几何尺寸自动检测,即在线检测板材的长度、宽度和厚度;根据我国板材标准规定,板材宽度范围是10cm—30cm,要求检测的精度为1mm左右,由于宽度尺寸变化范围大、且检测误差要求小,所以对宽度的检测还存在一定技术上的难度,对一些要求较高的板材来说,板材的表面的缺陷的检测也是很重要的,虽说现在可以借助一些红外检测的技术来检测,但是对于其精度和还原度的精确性还是比较差的;因此,针对上述问题提出一种高速宽型板材检测方法。

发明内容

[0003] 基于背景技术存在的技术问题,本发明提出了一种高速宽型板材检测方法。

[0004] 本发明提出的一种高速宽型板材检测方法,包括以下步骤:

[0005] S1:将宽型板材放置在高速传送带上,并在高速传送带的上方两端均安装漫反射光源;

[0006] S2:在板材检测流水线上,宽型板材进入检测工序后,用图像采集模块对宽型板材的图像进行采集;

[0007] S3:在高速传送带上安装编码器进行径向运动编码,对宽型板材进行测速和测长;

[0008] S4:用两台计算机分别对图像采集模块采集的图像进行表面缺陷的检测和储存,然后将检测结果传输至图像处理模块进行处理;

[0009] S5:对图像进行表面缺陷的检测后对图像进行拼接处理;

[0010] S6:用缺陷识别模块进行图像缺陷特征的提取和缺陷的分类,完成高速宽型板材的检测。

[0011] 优选地,所述S2中,图像采集模块包括多个单目相机和图像采集卡,图像采集模块采用多相机连检方式进行图像采集,单目相机为N个,N为大于等于3的整数,将单目相机连接触发器,然后将触发器连接转换器,再将转换器连接两台计算机,用已经标定好的N个单目相机结合图像采集卡,采集宽型板材的图像并进行数据采集。

[0012] 优选地,所述S4中,用两台计算机分别对图像采集模块采集的图像进行预处理,然后对图像进行表面缺陷的检测和储存。

[0013] 优选地,所述S5中,拼接处理方法为:采用图像拼接技术,采取表面边缘检测的方式以每 2×10 米对图像进行拼接处理。

[0014] 优选地,所述S6中,首先采用基于面积的图像降噪技术对图像进行去噪处理,然后提取缺陷特征,最后采用BP神经网络算法对缺陷进行识别分类。

[0015] 优选地,所述S6中,采用BP神经网络算法对缺陷进行识别分类,识别过程包括以下

步骤:

[0016] 1、对采样特征值进行归一化处理;

[0017] 2、网络结构的选择;

[0018] 3、激活函数和相关参数的确定;

[0019] 4、设定输出期望值;

[0020] 5、训练分类模型并进行预测,完成识别。

[0021] 优选地,所述S6中,缺陷包括孔洞、擦伤、凹痕、锈蚀、折痕和凸痕。

[0022] 本发明中,所述一种高速宽型板材检测方法基于多相机连检转换加新型拼接算法的方式进行板材检测,加快了板材质量检测的处理速度;同时为了消除板材表面反射带来的影响,采用多个漫反射光源辅助增强图像质量的方法;实现在高速运动情况下宽型板材的检测,对宽型板材表面质量进行检测,创建一种新型的宽型板材表面质量评价体系;实现了在生产线上架构成本低廉但在检测方面效率很高、精准度很强的高速宽型板材表面质量检测效果,方法简单,使用方便。

附图说明

[0023] 图1为本发明提出的一种高速宽型板材检测方法的工作结构示意图;

[0024] 图2为本发明提出的一种高速宽型板材检测方法的检测流程示意图;

[0025] 图3为本发明提出的一种高速宽型板材检测方法的拼接示意图;

[0026] 图4为本发明提出的一种高速宽型板材检测方法的图像采集模块的工作示意图。

[0027] 图中:1高速传送带、2宽型板材、3漫反射光源、4单目相机、5触发器、6转换器、7计算机。

具体实施方式

[0028] 下面结合具体实施例对本发明作进一步解说。

[0029] 实施例

[0030] 参照图1-4,本实施例提出了一种高速宽型板材检测方法,包括以下步骤:

[0031] S1:将宽型板材2放置在高速传送带1上,并在高速传送带1的上方两端均安装漫反射光源3;由于此时处于高速运动状态,板材速度较快并且表面光暗无法恒定,很容易由于光反射引起板材质量评价的精度,所以采用漫反射光源3。

[0032] S2:在板材检测流水线上,宽型板材2进入检测工序后,用图像采集模块对宽型板材2的图像进行采集;由于提升其检测速度,因此采用多目相机拼接进行处理的方法;把单个相机分开采集1s内的图像,然后分开进行处理,多相机连检状态下,利用拼接方式,使用触发器5分别触发各个相机。

[0033] S3:在高速传送带1上安装编码器进行径向运动编码,对宽型板材2进行测速和测长;把板材的水平运动转换为光电编码器的径向运动,光电编码器将对应发出一系列脉冲,经分频后进入计数器计数,使进入计数器的一个脉冲正好对应长度1毫米,即脉冲数就是表示每秒多少毫米的运动速度;当板材到达长度测量位置时,传感器发出信号,计算机采集到编码器的值,计算出板材的长度,当板材通过后,等待下一次测量。

[0034] S4:用两台计算机7分别对图像采集模块采集的图像进行表面缺陷的检测和储存,

然后将检测结果传输至图像处理模块进行处理；

[0035] S5:对图像进行表面缺陷的检测后对图像进行拼接处理；

[0036] S6:用缺陷识别模块进行图像缺陷特征的提取和缺陷的分类,完成高速宽型板材的检测。

[0037] 本实施例中,所述S2中,图像采集模块包括多个单目相机4和图像采集卡,图像采集模块采用多相机连检方式进行图像采集,单目相机4为N个,N为大于等于3的整数,将单目相机4连接触发器5,然后将触发器5连接转换器6,再将转换器6连接两台计算机7,用已经标定好的N个单目相机4结合图像采集卡,采集宽型板材2的图像并进行数据采集;为了使板材以高速进行表面径向运动,采用多相机连检加拼接的方式进行,把单个相机使用触发器5分别触发采集1s内的图像,然后分别进行处理;为了提高数据的高速采集和传输,采用高速线阵相机和高性能的图像采集卡;这样对图像进行处理,大大提高了图像的采集速度,首先一个相机采集1s内的图像,在第一个相机采集完的同时第二个相机在触发器5的作用下采集1s内的图像,在第二个相机采集完的同时第三个相机在触发器5的作用下采集1s内的图像,在第三个相机采集完的同时第四个相机在触发器5的作用下采集1s内的图像,相机如此循环采集。

[0038] 本实施例中,所述S4中,用两台计算机7分别对图像采集模块采集的图像进行预处理,然后对图像进行表面缺陷的检测和储存;图像处理模块为了提高处理速度,相机的显示结果在运行中不显示,但后台进行存储结果,当检测的结果超过预先设定的值时才进行显示,对采集的图像分别进行检测和储存,节省了大量时间;首先对图像进行表面缺陷的检测,在检测之前首先对图像进行预处理,具体步骤为:

[0039] (1)灰度化,采用灰度化的方法减少每个像素点的可能取值;

[0040] (2)图像去噪,由于受到现场环境和光源等的影响,图像上可能含有各种各样的噪音,为了降低噪音的影响,采用中值滤波法对图像进行光滑处理;

[0041] (3)二值化,用一种基于方差双阈值的新型边缘检测算法分割技术对图像进行二值化表示图片中的缺陷,采用基于方差双阈值的新型边缘检测算法能够大大提高计算速度和精度,首先利用梯度算子对图像进行一次扫描,将梯度值大于一定阈值T的像素点组成候选边缘点集 Ω ,从而滤除可能造成误检的大部分噪声点,然后任取候选边缘点 Ω_0 中一点 (x,y) ,计算 $D(x,y)$ 的值,所得 $D(x,y)$ 的符号有可能为正、负或者零,如果 $D(x,y)=0$,该像素点是边缘点;否则,如果 $D(x,y)>0$ 并且沿水平和垂直方向的四邻域中至少有一个像素点处的 $D(x,y)<0$,即算子D出现了符号改变,则该像素点也被认为是边缘点,

[0042] $\Omega_0 = \{(x,y) \in \Omega \mid G(x,y) > 0\}$

[0043] 其中 $G(x,y)$ 是应用Sobel算子获得的梯度图像; Ω_0 是 Ω 的子集,即候选边缘点集,阈值T为

[0044]
$$T = \gamma \frac{1}{MN} \sum_{(x,y) \in \Omega} G(x,y)$$

其中 γ 是比例系数,取值范围在0.6~1之间;

[0045] (4)形态学特征,利用形态学中的开运算和闭运算改善图像的质量;

[0046] 采用图像拼接技术,其中两个关键技术是图像配准和图像融合,图像配准是图像融合的基础,而且图像配准算法的计算量一般非常大,因此图像拼接技术的发展很大程度

上取决于图像配准技术的创新,图像拼接技术的具体步骤为:(1)图像预处理;(2)图像配准;(3)图像合成。

[0047] 本实施例中,所述S5中,拼接处理方法为:采用图像拼接技术,采取表面边缘检测的方式以每 2×10 米对图像进行拼接处理,所述S6中,首先采用基于面积的图像降噪技术对图像进行去噪处理,然后提取缺陷特征,最后采用BP神经网络算法对缺陷进行识别分类;钢板表面缺陷大小、形状、位置、灰度等特征具有多样化和复杂化,主要对缺陷的一阶统计特征、二阶统计特征和不变矩特征进行提取;提取缺陷的一阶灰度统计特征,是为了描述缺陷的直观灰度分布;提取缺陷的二阶统计特征,是为了表示缺陷中不同灰度级的位置关系,揭示缺陷的纹理特征;提取缺陷的不变矩特征,是为了表示缺陷在平移、旋转、比例变化下的不变性;首先通过图像处理方法判断图像缺陷的位置,对缺陷区域以外的像素点灰度值设定为255,将缺陷区域内像素点灰度值变成0,这样突出了缺陷图像,通过对照缺陷图像提取特征值;然后采用BP神经网络算法对板材表面缺陷进行识别。

[0048] 本实施例中,所述S6中,采用BP神经网络算法对缺陷进行识别分类,识别过程包括以下步骤:

[0049] 1、对采样特征值进行归一化处理;

[0050] 2、网络结构的选择;

[0051] 3、激活函数和相关参数的确定;

[0052] 4、设定输出期望值;

[0053] 5、训练分类模型并进行预测,完成识别。

[0054] 本实施例中,所述S6中,缺陷包括孔洞、擦伤、凹痕、锈蚀、折痕和凸痕,所述一种高速宽型板材检测方法基于多相机连检转换加新型拼接算法的方式进行板材检测,加快了板材质量检测的处理速度;同时为了消除板材表面反射带来的影响,采用多个漫反射光源3辅助增强图像质量的方法;实现在高速运动情况下宽型板材2的检测,对宽型板材2表面质量进行检测,创建一种新型的宽型板材2表面质量评价体系;实现了在生产线上架构成本低廉但在检测方面效率很高、精准度很强的高速宽型板材2表面质量检测效果。

[0055] 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,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

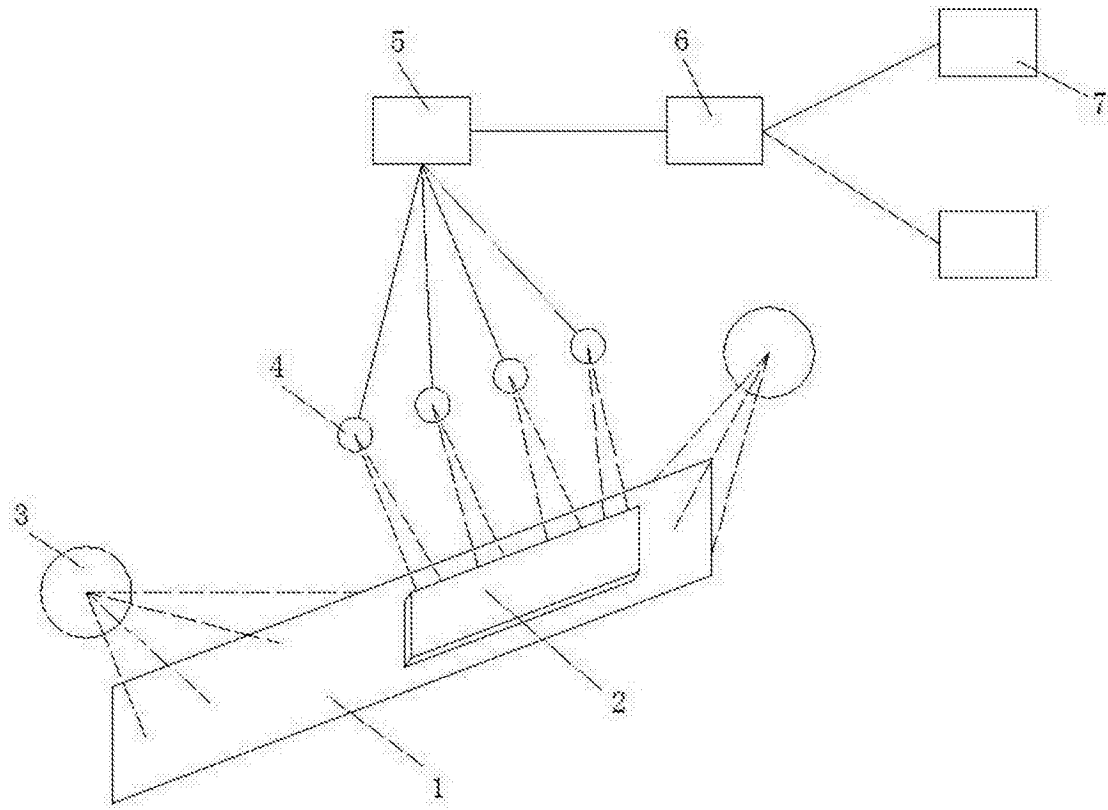


图1

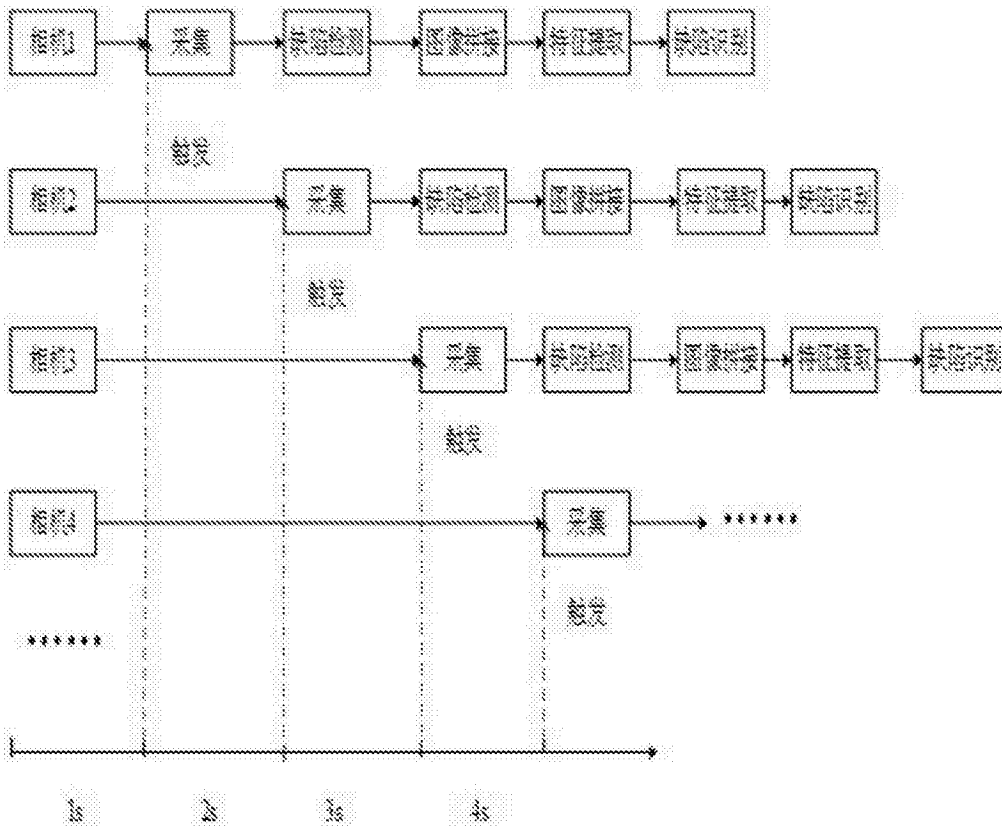


图2

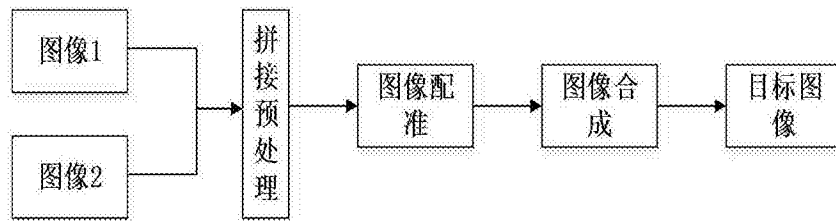


图3

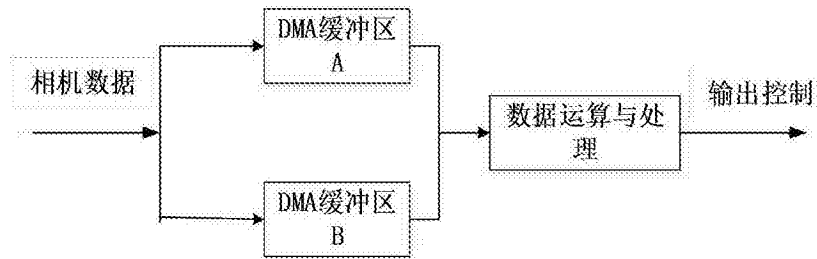


图4