



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107643295 A

(43)申请公布日 2018.01.30

(21)申请号 201710735292.7

(22)申请日 2017.08.24

(71)申请人 中国地质大学(武汉)

地址 430074 湖北省武汉市洪山区鲁磨路
388号

(72)发明人 文国军 胡自飞 王玉丹 王巍
项瑞昌 梁荆璞 吴玲玲 潘健
刘浩杰 陈方

(74)专利代理机构 武汉知产时代知识产权代理
有限公司 42238

代理人 龚春来

(51)Int.Cl.

G01N 21/898(2006.01)

G01N 21/89(2006.01)

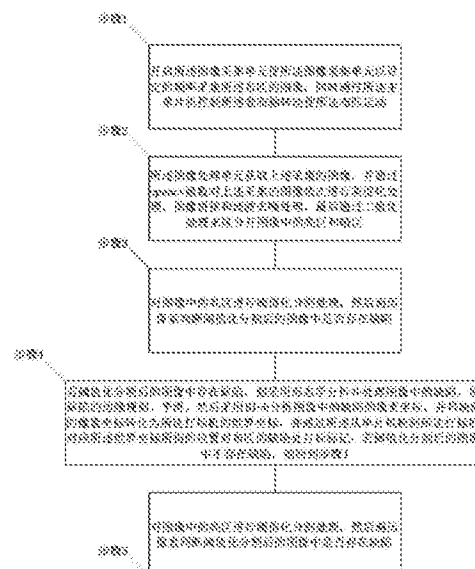
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种基于机器视觉的布匹缺陷在线检测的方法和系统

(57)摘要

本发明提供一种基于机器视觉的布匹缺陷在线检测的方法,包括以下步骤:图像采集单元采集布匹的图像;图像处理单元获取上述图像,并对上述图像依次进行灰度化处理、图像拼接和滤波去噪处理,最后通过二值化处理区分图像中的亮区和暗区;对图像中的亮区进行阈值化分割处理,然后遍历像素判断图像中是否存在缺陷;若存在缺陷,则采用形态学分析并处理图像中的缺陷,使缺陷的边缘规则、平滑,然后采用Blob分析图像中的缺陷的像素坐标,并将缺陷的像素坐标转化为打标机的世界坐标,并通过从单片机控制打标机对布匹的缺陷处打标记;利用BP神经网络分析被形态学分析并处理后的图像中的缺陷,判断出缺陷的种类并存储。有益效果:精度高、效率高。



1. 一种基于机器视觉的布匹缺陷在线检测的方法, 利用基于机器视觉的布匹缺陷在线检测系统, 对布匹缺陷进行在线检测, 所述在线检测系统包括机架、电控柜和图像采集模块, 所述图像采集模块包括设于所述机架的图像采集单元和设于所述电控柜的图像处理单元, 所述机架上还设有一打标机, 其特征在于: 所述电控柜内设有主单片机和与所述主单片机通讯连接的从单片机, 所述从单片机连接所述打标机, 所述布匹固定于所述机架上的卷布轴, 所述主单片机与所述卷布轴连接; 所述方法包括以下步骤:

步骤1: 开启所述图像采集单元使所述图像采集单元以设定的频率采集所述布匹的图像, 同时通过所述主单片机控制所述卷布轴转动使所述布匹运动;

步骤2: 所述图像处理单元获取上述采集的图像, 并通过opencv函数对上述采集的图像依次进行灰度化处理、图像拼接和滤波去噪处理, 最后通过二值化处理来区分开图像中的亮区和暗区;

步骤3: 对图像中的亮区进行阈值化分割处理, 然后遍历像素判断阈值化分割后的图像中是否存在缺陷;

步骤4: 若阈值化分割后的图像中存在缺陷, 则采用形态学分析并处理图像中的缺陷, 使缺陷的边缘规则、平滑, 然后采用Blob分析图像中的缺陷的像素坐标, 并将缺陷的像素坐标转化为所述打标机的世界坐标, 并通过所述从单片机控制所述打标机对应所述世界坐标所指的位置对布匹的缺陷处打标标记; 若阈值化分割后的图像中不存在缺陷, 则回到步骤1;

步骤5: 利用BP神经网络分析被形态学分析并处理后的图像中的缺陷, 判断出缺陷的种类, 并将不同的缺陷种类及其对应的缺陷坐标对应的存储到不同的存储单元。

2. 如权利要求1所述的基于机器视觉的布匹缺陷在线检测的方法, 其特征在于: 所述电控柜内还设有上位机, 所述上位机利用MSCOMM控件与所述主单片机连接, 所述主单片机通过RS232与所述从单片机进行通讯连接, 所述上位机运行WINDOWS操作系统, 其触屏显示界面为基于VS和OpenCV搭建的软件平台。

3. 如权利要求2所述的基于机器视觉的布匹缺陷在线检测的方法, 其特征在于: 所述触屏显示界面包括显示界面单元和操作界面单元, 所述显示界面单元显示所述在线检测系统的运行信息、缺陷种类信息及其对应的缺陷坐标信息, 所述操作界面单元为指令编辑和发送单元, 通过所述操作界面单元向所述主单片机和所述从单片机发送指令, 所述主单片机和所述从单片机接收到相应指令后作出对应的动作响应。

4. 如权利要求2所述的基于机器视觉的布匹缺陷在线检测的方法, 其特征在于: 所述主单片机和所述从单片机均以芯片89C51为主控芯片。

5. 如权利要求1所述的基于机器视觉的布匹缺陷在线检测的方法, 其特征在于: 所述机架上具有沿布匹宽度方向设置的第一横梁, 所述图像采集单元包括沿布匹宽度方向设置于所述第一横梁的相机阵列和位于所述相机阵列下方的LED光源, 所述布匹位于所述相机阵列和所述LED光源之间。

6. 如权利要求1所述的基于机器视觉的布匹缺陷在线检测的方法, 其特征在于: 所述机架上具有沿布匹宽度方向设置的第二横梁, 所述第二横梁上设有沿布匹宽度方向设置的滑轨, 所述打标机包括本体和自所述本体朝下设置的推杆, 所述本体设于所述滑轨, 所述本体与所述从单片机通过一电机连接, 所述从单片机通过控制所述电机转动而使所述本体沿所

述滑轨滑动,所述推杆的末端设有用于在布匹缺陷处打标标记的打标印章,所述从单片机连接所述推杆以控制所述推杆做伸缩运动而执行打标标记动作。

7.如权利要求6所述的基于机器视觉的布匹缺陷在线检测的方法,其特征在于:所述主体与所述电机通过一同步带连接,所述电机转动而通过所述同步带使所述主体沿所述滑轨滑动。

8.如权利要求1所述的基于机器视觉的布匹缺陷在线检测的方法,其特征在于:所述机架上还具有沿布匹宽度方向设置的多个摩擦辊,所述卷布轴具有二个,分别位于所述机架的相对两端,所述布匹的相对两端分别固定于二所述卷布轴,多个所述摩擦辊交错的设置于所述布匹的上下两侧以将所述布匹的中间区域撑平。

9.如权利要求8所述的基于机器视觉的布匹缺陷在线检测的方法,其特征在于:每一所述卷布轴均通过一步进电机与所述主单片机连接,所述主单片机通过控制所述步进电机而使对应的所述卷布轴转动。

10.一种基于机器视觉的布匹缺陷在线检测系统,包括机架、电控柜和图像采集模块,所述图像采集模块包括设于所述机架的图像采集单元和设于所述电控柜的图像处理单元,所述机架上还设有一打标机,其特征在于:所述电控柜内设有主单片机和与所述主单片机通讯连接的从单片机,所述从单片机连接所述打标机以控制所述打标机运作,所述布匹固定于所述机架上的卷布轴,所述主单片机与所述卷布轴连接以控制所述卷布轴运作而带动所述布匹运动;所述图像处理单元内置opencv函数用于对图像依次进行灰度化处理、图像拼接和滤波去噪处理;所述电控柜内还设有上位机,所述上位机内设有依次连接的缺陷识别模块、缺陷定位模块和缺陷分类模块,所述缺陷识别模块与所述图像处理单元连接用于对图像依次进行二值化处理、阈值化分割处理和判断阈值化分割后的图像中是否存在缺陷;所述缺陷定位模块用于对图像中的缺陷进行形态学分析处理和使用Blob定位图像中的缺陷的位置,并与所述从单片机连接以向所述从单片机发出指令;所述缺陷分类模块用于对图像中的缺陷进行BP神经网络分析而判断出缺陷的种类。

一种基于机器视觉的布匹缺陷在线检测的方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及光电检测技术领域,尤其涉及一种基于机器视觉的布匹缺陷在线检测的方法。

背景技术

[0002] 目前,国内织品的缺陷检测基本靠人工检测完成,生产工人在流水线上检测布匹,人工调节待检测布匹的转速,仅靠人眼检查目标区域内的布匹,当发现有缺陷部分就会立即停止其运行,然后再凭借工作经验对缺陷的类型进行判断并做标注,还会记录某些重要缺陷的详细信息,比如它的形状、纹理等,然后继续运转检查。由于人眼对颜色以及形状的感觉跟个人的主观意识有很大关系,因此人工检测很难满足客观性、可靠性和一致性。此外,人工检测方法的工作量大、强度特别高、误检和漏检率也非常高。

[0003] 为此,有人提出采用机器视觉的方法来检测纺织品的表面。如2008年1月23日公告的中国发明专利申请200710146114.7“连续材料的检验装置及其方法”,公开了一种连续材料的检验方法及其装置,由送料组件送出受检连续材料;以检验组件经由触点或扫描方式寻找瑕疵点的坐标位置,并显示在计算机中瑕疵记录表作记录,然后把瑕疵记录表作记录传送至各种加工工程。

[0004] 又如,2006年4月19日公告的中国发明专利申请200510110244.6“一种自动验布等级客观评定系统”,公开了一种自动验布等级客观评定系统,主要包括CCD摄像机、织物握持装置、光源、计算机、图像采集卡,图像采集卡将摄取的织物图像转换为数字图像,用疵点检测DSP对织物疵点进行检测,对检测出存在疵点的织物图像用疵点图像分割DSP模块进行分割,对分割后的疵点用疵点表征DSP模块进行疵点的自动表征,将表征的结果输入织物等级评定DSP模块,最终对织物等级进行自动的评定。

[0005] 但是,由于上述发明涉及的技术方案中仅在可见光照明下对被检材料进行疵点或色差检测,功能单一,当织物中夹杂有同色异纤时,上述发明涉及的技术方案就难以将其检测出来。若异纤不易染色,这就使得夹有异纤的不合格品流入其后的印染环节,将产生染色不均匀、印花图案发花等残次品而造成损失。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明的实施例提供了一种能够克服现有检测功能单一、检测不全面且效率高、可靠性好的基于机器视觉的布匹缺陷在线检测的方法。

[0007] 本发明的实施例提供一种基于机器视觉的布匹缺陷在线检测的方法,利用基于机器视觉的布匹缺陷在线检测系统,对布匹缺陷进行在线检测,所述在线检测系统包括机架、电控柜和图像采集模块,所述图像采集模块包括设于所述机架的图像采集单元和设于所述电控柜的图像处理单元,所述机架上还设有一打标机,所述电控柜内设有主单片机和与所述主单片机通讯连接的从单片机,所述从单片机连接所述打标机,所述布匹固定于所述机架上的卷布轴,所述主单片机与所述卷布轴连接;所述方法包括以下步骤:

[0008] 步骤1:开启所述图像采集单元使所述图像采集单元以设定的频率采集所述布匹的图像,同时通过所述主单片机控制所述卷布轴转动使所述布匹运动;

[0009] 步骤2:所述图像处理单元获取上述采集的图像,并通过opencv函数对上述采集的图像依次进行灰度化处理、图像拼接和滤波去噪处理,最后通过二值化处理来区分开图像中的亮区和暗区;

[0010] 步骤3:对图像中的亮区进行阈值化分割处理,然后遍历像素判断阈值化分割后的图像中是否存在缺陷;

[0011] 步骤4:若阈值化分割后的图像中存在缺陷,则采用形态学分析并处理图像中的缺陷,使缺陷的边缘规则、平滑,然后采用Blob分析图像中的缺陷的像素坐标,并将缺陷的像素坐标转化为所述打标机的世界坐标,并通过所述从单片机控制所述打标机对应所述世界坐标所指的位置对布匹的缺陷处打标标记;若阈值化分割后的图像中不存在缺陷,则回到步骤1;

[0012] 步骤5:利用BP神经网络分析被形态学分析并处理后的图像中的缺陷,判断出缺陷的种类,并将不同的缺陷种类及其对应的缺陷坐标对应的存储到不同的存储单元。

[0013] 进一步地,所述电控柜内还设有上位机,所述上位机利用MSCOMM控件与所述主单片机连接,所述主单片机通过RS232与所述从单片机进行通讯连接,所述上位机运行WINDOWS操作系统,其触屏显示界面为基于VS和OpenCV搭建的软件平台。

[0014] 进一步地,所述触屏显示界面包括显示界面单元和操作界面单元,所述显示界面单元显示所述在线检测系统的运行信息、缺陷种类信息及其对应的缺陷坐标信息,所述操作界面单元为指令编辑和发送单元,通过所述操作界面单元向所述主单片机和所述从单片机发送指令,所述主单片机和所述从单片机接收到相应指令后作出对应的动作响应。

[0015] 进一步地,所述主单片机和所述从单片机均以芯片89C51为主控芯片。

[0016] 进一步地,所述机架上具有沿布匹宽度方向设置的第一横梁,所述图像采集单元包括沿布匹宽度方向设置于所述第一横梁的相机阵列和位于所述相机阵列下方的LED光源,所述布匹位于所述相机阵列和所述LED光源之间。

[0017] 进一步地,所述机架上具有沿布匹宽度方向设置的第二横梁,所述第二横梁上设有沿布匹宽度方向设置的滑轨,所述打标机包括本体和自所述本体朝下设置的推杆,所述本体设于所述滑轨,所述本体与所述从单片机通过一电机连接,所述从单片机通过控制所述电机转动而使所述本体沿所述滑轨滑动,所述推杆的末端设有用于在布匹缺陷处打标标记的打标印章,所述从单片机连接所述推杆以控制所述推杆做伸缩运动而执行打标标记动作。

[0018] 进一步地,所述主体与所述电机通过一同步带连接,所述电机转动而通过所述同步带使所述主体沿所述滑轨滑动。

[0019] 进一步地,所述机架上还具有沿布匹宽度方向设置的多个摩擦辊,所述卷布轴具有二个,分别位于所述机架的相对两端,所述布匹的相对两端分别固定于二所述卷布轴,多个所述摩擦辊交错的设置于所述布匹的上下两侧以将所述布匹的中间区域撑平。

[0020] 进一步地,每一所述卷布轴均通过步进电机与所述主单片机连接,所述主单片机通过控制所述步进电机而使对应的所述卷布轴转动。

[0021] 进一步地,步骤3中,对图像中的亮区进行阈值为80的阈值化分割处理。

[0022] 本发明的实施例提供一种基于机器视觉的布匹缺陷在线检测系统,包括机架、电控柜和图像采集模块,所述图像采集模块包括设于所述机架的图像采集单元和设于所述电控柜的图像处理单元,所述机架上还设有一打标机,所述电控柜内设有主单片机和与所述主单片机通讯连接的从单片机,所述从单片机连接所述打标机以控制所述打标机运作,所述布匹固定于所述机架上的卷布轴,所述主单片机与所述卷布轴连接以控制所述卷布轴运作而带动所述布匹运动;所述图像处理单元内置opencv函数用于对图像依次进行灰度化处理、图像拼接和滤波去噪处理;所述电控柜内还设有上位机,所述上位机内设有依次连接的缺陷识别模块、缺陷定位模块和缺陷分类模块,所述缺陷识别模块与所述图像处理单元连接用于对图像依次进行二值化处理、阈值化分割处理和判断阈值化分割后的图像中是否存在缺陷;所述缺陷定位模块用于对图像中的缺陷进行形态学分析处理和使用Blob定位图像中的缺陷的位置,并与所述从单片机连接以向所述从单片机发出指令;所述缺陷分类模块用于对图像中的缺陷进行BP神经网络分析而判断出缺陷的种类。

[0023] 本发明的实施例提供的技术方案带来的有益效果是:本发明的基于机器视觉的布匹缺陷在线检测的方法,采用opencv函数处理图像,使缺陷所在之处发生灰度突变从而使缺陷凸显出来,通过采用Blob分析图像中的缺陷,可精准的确定图像中的缺陷的数量、位置、形状和方向,还可以提供相关缺陷间的拓扑结构,从而可以全面且准确的检验出布匹的所有缺陷,包括同色异纤等缺陷。由于充分利用了opencv函数、Blob分析和BP神经网络等技术手段,不仅提高了在线检测布匹缺陷的精确度,还极大的简化了在线检测布匹缺陷的工作,实现了自动化监测,降低了人工操作的工作量,有助于产业的发展。

附图说明

[0024] 图1是本发明基于机器视觉的布匹缺陷在线检测系统的结构示意图;

[0025] 图2是本发明基于机器视觉的布匹缺陷在线检测的方法的步骤图。

具体实施方式

[0026] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地描述。

[0027] 请参考图1,本发明的实施例提供了一种基于机器视觉的布匹缺陷在线检测的方法,利用基于机器视觉的布匹缺陷在线检测系统,对布匹9的缺陷进行在线检测。

[0028] 所述在线检测系统包括机架13和电控柜5,所述电控柜5紧靠所述机架13,在本实施例中,所述电控柜5设于所述机架13的底层。所述机架13包括沿布匹9宽度方向设置的第一横梁11和第二横梁12,所述第一横梁11和所述第二横梁12均位于所述机架13的上端区域,且相互平行。所述机架13还包括呈矩形排列的四根纵梁,四根所述纵梁与所述第一横梁11和所述第二横梁12垂直。所述机架上设有二卷布轴4、6,所述二卷布轴4、6分别位于所述机架13的前端和后端,位于所述机架13前端的所述卷布轴6通过轴承座可转动的固定于相应的二所述纵梁,位于所述机架13后端的所述卷布轴4通过轴承座可转动的固定于剩余的二所述纵梁,二所述卷布轴4、6处于不同的高度且相互平行设置。所述布匹9的相对两端分别固定于二所述卷布轴4、6,并被二所述卷布轴4、6牵引。所述机架13上还具有沿布匹宽度方向设置的多个摩擦辊,多个所述摩擦辊交错的设置于所述布匹9的上下两侧以将所述布

匹9的中间区域撑平,以方便后续对所述布匹9进行图像采集和打标标记。每一摩擦辊通过轴承座可转动的固定于所述机架13。

[0029] 所述第二横梁12上设有沿布匹宽度方向设置的滑轨7,一打标机8包括本体和自所述本体朝下设置的推杆,所述本体设于所述滑轨7,所述本体与一电机连接,所述电机转动而使所述本体沿所述滑轨7滑动,所述推杆的末端设有用于在布匹缺陷处打标标记的打标印章。所述打标印章为自动喷墨式打标印章,其采用的墨水为易于清洗的墨水,对布匹实施清洗工作即可去掉其上的打标标记。

[0030] 一图像采集模块包括图像采集单元和图像处理单元,所述图像采集单元包括沿布匹宽度方向设置于所述第一横梁11的相机阵列1和位于所述相机阵列1下方的LED光源3,所述相机阵列1中的相机是高精度的工业相机CCD,本实施例中,所述相机阵列1中的相机数量为4个,4个所述相机间隔均匀的分布于所述第一横梁11。所述布匹9位于所述相机阵列1和所述LED光源3之间,即所述LED光源3的照明方式为背光照射,目的是降低对相机曝光的影响,使缺陷更加突出。

[0031] 每一所述卷布轴4、6均与一步进电机连接,所述步进电机转动而带动对应的所述卷布轴4、6转动,进而带动所述布匹9运动。

[0032] 所述电控柜5内设有上位机,所述上位机内设有依次连接的所述图像处理单元、缺陷识别模块、缺陷定位模块、缺陷分类模块和缺陷存储模块,所述电控柜5内还设有主单片机和从单片机,所述上位机利用MSCOMM控件与所述主单片机连接,所述主单片机通过RS232与所述从单片机进行通讯连接,所述从单片机通过所述主单片机与所述上位机连接,所述MSCOMM控件可以大大简化串行通信编程,是一个ActiveX控件。所述主单片机和所述从单片机均以芯片89C51为主控芯片。所述主单片机通过二所述步进电机分别与二所述卷布轴4、6连接,通过所述主单片机控制二所述步进电机转动而使二所述卷布轴4、6转动,从而使二所述卷布轴4、6之间的所述布匹9张紧并且使所述布匹9运动。所述从单片机与所述电机连接,所述电机与所述本体之间通过一同步带连接,通过所述从单片机控制所述电机转动,所述电机转动而通过所述同步带使所述本体沿所述滑轨7滑动。所述从单片机连接所述推杆以控制所述推杆做伸缩运动而执行打标标记动作。

[0033] 所述图像处理单元与所述图像采集单元连接用于接收所述图像采集单元采集的图像,然后对采集的图像进行灰度化处理,使缺陷所在之处发生灰度突变从而使缺陷凸显出来,然后再通过图像拼接技术,将所述相机阵列中所有相机采集的零散图像拼接成一幅完整的无缝且高分辨率的图像,最后再通过中值去噪手段对拼接后的图像进行去噪处理。

[0034] 为了使位于检测区域的所述布匹9完整的被所述相机阵列1采集,所述相机阵列1的拍摄区域大于所述检测区域,故所述图像采集单元采集的图像包括目标图像(位于检测区域的所述布匹9的图像)和环境图像(位于检测区域的所述布匹9的周围的环境的图像)。由于所述目标图像所处的区域在图像采集过程中具有所述LED光源3作为背光,故所述目标图像所在的区域的亮度较所述环境图像所在的区域的亮度大,从而将所述目标图像所在的区域定义为亮区,将所述环境图像所在的区域定义为暗区,所述缺陷定位模块与所述图像处理单元连接,用于接收上述被去噪处理后的图像,然后所述缺陷定位模块对所述被去噪处理后的图像进行二值化处理,将图像中的亮区和暗区分开来,然后对图像中的亮区进行阈值为80的阈值化分割处理,然后遍历像素判断阈值化分割后的图像中是否存在缺陷。

[0035] 所述缺陷定位模块与所述缺陷识别模块连接,用于接收被所述缺陷识别模块识别出的有缺陷的图像,并采用形态学分析并处理该图像中的缺陷,使缺陷的边缘规则、平滑,然后采用Blob分析图像中的缺陷的像素坐标,并将缺陷的像素坐标转化为所述打标机的世界坐标,并通过所述从单片机控制所述打标机对应所述世界坐标所指的位置对布匹的缺陷处打标记。

[0036] 所述缺陷分类模块与所述缺陷定位模块连接,用于接收被所述缺陷定位模块通过形态学分析并处理后的图像和经Blob分析后获知的缺陷的数量、像素坐标、形状和方向等信息,然后再利用BP神经网络分析被形态学分析并处理后的图像中的缺陷,判断出缺陷的种类,并将不同的缺陷种类及其对应的缺陷的像素坐标等信息对应的存储到不同的所述缺陷存储模块。

[0037] 所述上位机运行WINDOWS操作系统,其触屏显示界面10为基于VS和OpenCV搭建的软件平台。所述触屏显示界面10包括显示界面单元和操作界面单元,所述显示界面单元显示所述在线检测系统的运行信息、缺陷种类信息及其对应的缺陷坐标信息,所述操作界面单元为指令编辑和发送单元,通过所述操作界面单元向所述主单片机和所述从单片机发送指令,所述主单片机和所述从单片机接收到相应指令后作出对应的动作响应。

[0038] 本发明所述的基于机器视觉的布匹缺陷在线检测的方法,包括以下步骤:

[0039] 步骤1:开启所述图像采集单元使所述图像采集单元以设定的频率采集所述布匹9的图像,同时通过所述主单片机控制所述卷布轴4、6转动使所述布匹9运动;

[0040] 步骤2:所述图像处理单元获取上述采集的图像,并通过opencv函数对上述采集的图像依次进行灰度化处理、图像拼接和滤波去噪处理,最后通过二值化处理来区分开图像中的亮区和暗区;

[0041] 步骤3:对图像中的亮区进行阈值为80的阈值化分割处理,然后遍历像素判断阈值化分割后的图像中是否存在缺陷;

[0042] 步骤4:若阈值化分割后的图像中存在缺陷,则采用形态学分析并处理图像中的缺陷,使缺陷的边缘规则、平滑,然后采用Blob分析图像中的缺陷的像素坐标,并将缺陷的像素坐标转化为所述打标机的世界坐标,并通过所述从单片机控制所述打标机对应所述世界坐标所指的位置对布匹的缺陷处打标记;若阈值化分割后的图像中不存在缺陷,则回到步骤1;

[0043] 步骤5:利用BP神经网络分析被形态学分析并处理后的图像中的缺陷,判断出缺陷的种类,并将不同的缺陷种类及其对应的缺陷的像素坐标对应的存储到不同的存储单元。

[0044] 本发明的实施例提供的技术方案带来的有益效果是:本发明的基于机器视觉的布匹缺陷在线检测的方法,采用opencv函数处理图像,使缺陷所在之处发生灰度突变从而使缺陷凸显出来,通过采用Blob分析图像中的缺陷,可精准的确定图像中的缺陷的数量、位置、形状和方向,还可以提供相关缺陷间的拓扑结构,从而可以全面且准确的检验出布匹的所有缺陷,包括同色异纤等缺陷。由于充分利用了opencv函数、Blob分析和BP神经网络等技术手段,不仅提高了在线检测布匹缺陷的精确度,还极大的简化了在线检测布匹缺陷的工作,实现了自动化监测,降低了人工操作的工作量,有助于产业的发展。

[0045] 在本文中,所涉及的前、后、上、下等方位词是以附图中零部件位于图中以及零部件相互之间的位置来定义的,只是为了表达技术方案的清楚及方便。应当理解,所述方位词

的使用不应限制本申请请求保护的范围。

[0046] 在不冲突的情况下,本文中上述实施例及实施例中的特征可以相互结合。

[0047] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

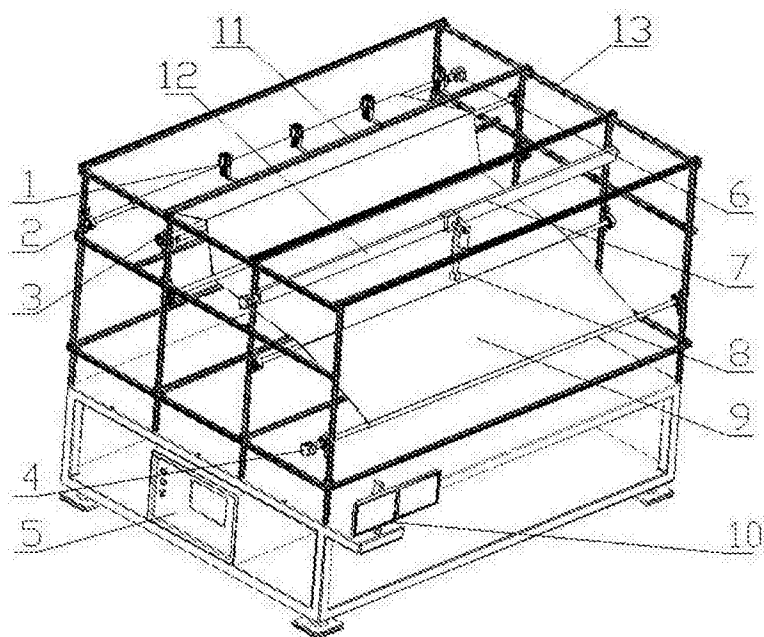


图1

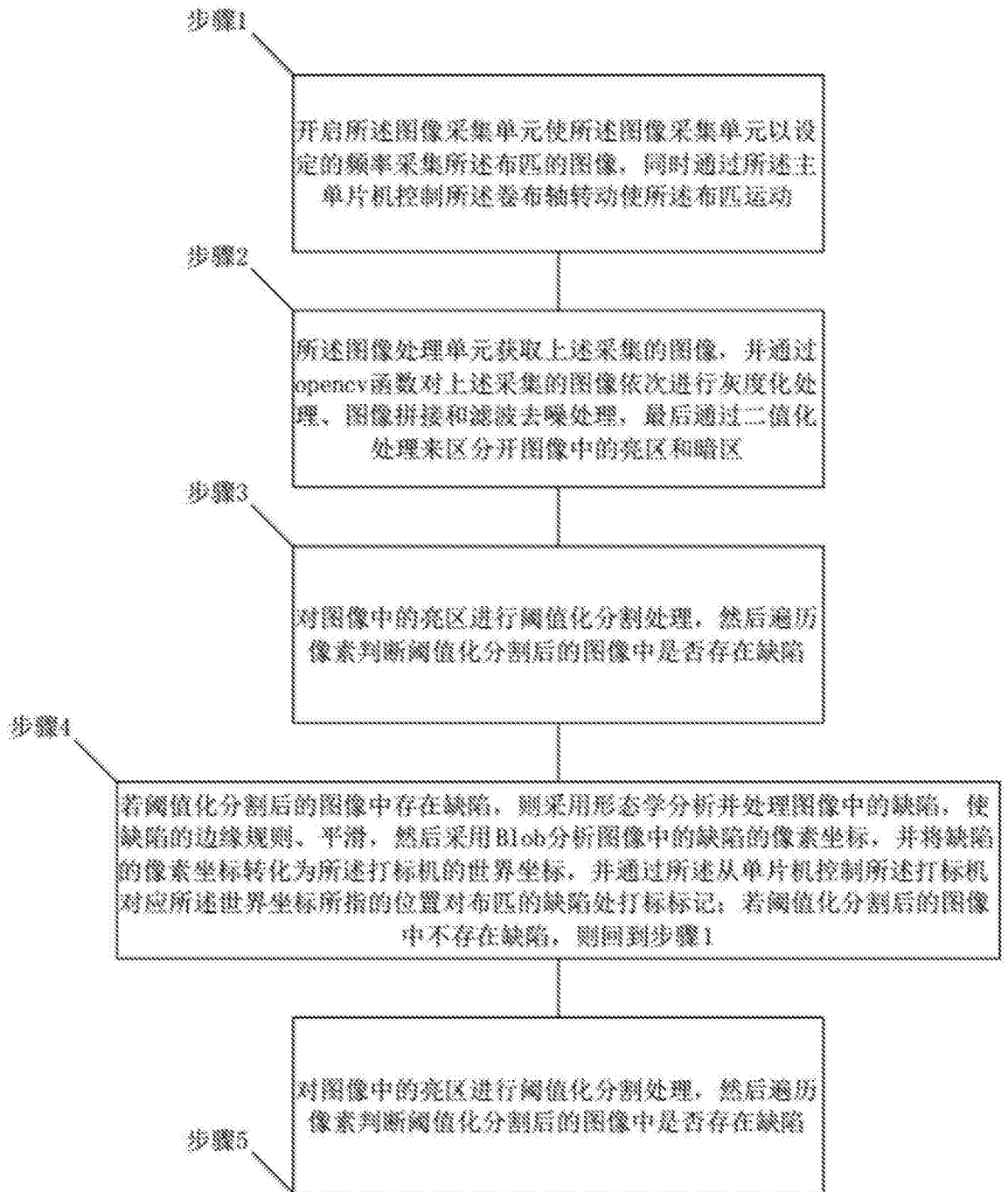


图2