



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108982512 A

(43)申请公布日 2018.12.11

(21)申请号 201810690214.4

(22)申请日 2018.06.28

(71)申请人 芜湖新尚捷智能信息科技有限公司

地址 241080 安徽省芜湖市三山区龙湖路8号芜湖创业大街2号楼109室ZCH024

(72)发明人 程恭正

(74)专利代理机构 上海精晟知识产权代理有限公司 31253

代理人 冯子玲

(51) Int. Cl.

G01N 21/88(2006.01)

G01N 21/956(2006.01)

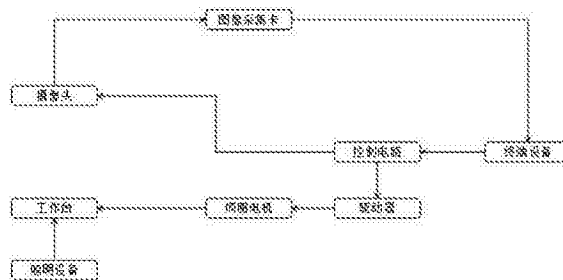
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种基于机器视觉的电路板检测系统及其方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于机器视觉的电路板检测系统及其方法。本发明中：摄像头对流水线工作台上的电路板进行拍摄图像信息；摄像头将图像信息传输至图像采集模块；图像采集模块将图像信息转换为二进制信号传输至终端设备进行处理；通过图像地定位采集、图像增强、图像去噪、图像分割、图像边缘特征提取、缺陷检测几个步骤将无缺陷的标准件的图像经过以上步骤处理制作成标准图像；通过将待测图像与标准图像逐像素比较进行检测缺陷。本发明通过摄像头采集电路板图像信息，并通过计算机对图像进行处理识别和检测缺陷，无需人工目测，提高了测试效率，降低漏检率；并且降低了人力资源成本。



1. 一种基于机器视觉的电路板检测系统,其特征在于,包括:摄像头、工作台、图像采集卡、控制电路、驱动器和终端设备;

所述工作台上设有一照明设备进行光线调整;所述终端设备通过串口通信与控制电路连接;所述控制电路分别与摄像头和驱动器连接;所述控制电路控制摄像头进行拍照;所述驱动电路与一伺服电机连接;所述控制电路通过驱动器控制伺服电机的运行;所述伺服电机与工作台连接;所述伺服电机控制工作台上的流水线运行

所述摄像头对流水线工作台上的电路板进行拍摄图像信息;所述摄像头将图像信息传输至图像采集模块;所述图像采集模块将图像信息转换为二进制信号传输至终端设备进行处理;

所述终端设备通过对图像信息处理提取特征信息进行判断电路板是否存在缺陷。

2. 根据权利要求1所述的一种基于机器视觉的电路板检测系统,其特征在于,所述照明设备采用LED灯,所述照明设备采用环形照明方式。

3. 如权利要求1-2任意一所述的一种基于机器视觉的电路板检测方法,其特征在于,包括以下步骤:

SS01、图像地定位采集

通过伺服电机调整位置,所述摄像头定位待测电路板后进行牌子采集图像信息;所述摄像头将采集的图像信息传输通过图像采集卡传输至终端设备进行处理

SS02、图像增强

所述终端设备接收图像信息后进行图像预处理;选定灰度变换区域后通过线性运算修改图像的灰度值将图像进行灰度变换;

SS03、图像去噪

通过加权均值滤波法对图像进行处理去噪;

对图像上的模板像素设定一个窗口邻域,所述窗口邻域为正方形或矩形或十字形;所述窗口邻域包括目标像素临近的像素并以目标像素为中心;通过逐行或逐列计算窗口内所有像素的平均值替换原像素值;

保持窗口的形状和大小,将原图像内每个像素作为中心像素逐个用平均值代替;

SS04、图像分割;

根据待测目标的灰度值与周围背景的灰度值比对,对图像进行灰度处理,通过设定阈值,判断图像中的像素点是否属于待测目标区域;

图像阈值分割法采用二维最大类间方差分割法进行分割;

SS05、图像边缘特征提取;

将经过二维最大类间方差阈值分割得到的图像进行边缘检测,把待测模板图像信息进行凸显;其中,通过检测图像灰度值阶梯变化的位置确定图像边缘;通过计算边缘灰度变化的一阶或二阶导数来检测图像边缘点;

图像边缘检测方法采用8方向的Sobel算子;通过Sobel算子检测水平方向、垂直方向、 45° 、 135° 、 180° 、 225° 、 270° 、 315° 八个方向的边缘处的一阶微分获得八个方向的边缘检测模板;

设定阈值对待测图像进行二值化,分别用八个模板分别与数字图像相卷积,便取最大值替换相应像素的灰度值,依次遍历图像的所有像素,完成对图像的边缘检测;

SS06、缺陷检测

将无缺陷的标准件的图像经过以上步骤处理制作成标准图像；通过将待测图像与标准图像逐像素比较进行检测缺陷。

一种基于机器视觉的电路板检测系统及其方法

技术领域

[0001] 本发明属于电路板检测领域,特别是涉及一种基于机器视觉的电路板检测系统及其方法。

背景技术

[0002] 随着电子集成化技术的快速发展,电路板的电子元器件集成度也不断增加,这也要求生产工艺越来越复杂,成本也会提高。因此在铺设完元器件后,必须对电路板进行检测,检测出缺陷,避免因缺陷导致的电路板损坏。

[0003] 目前传统的电路板检测方法主要是人工目测、电测机和X射线等几种方法,然而他们各有自身的缺陷,无法满足大量高速电路板检测的需求。

[0004] 人的视觉检测是最简便和实用,适应性最强的检测方式。但它过度依赖于人眼用放大镜来检查印刷电路板。由于生理因素的限制,人工目测的检测相比较而言效率低下,漏检率相对高,易受外部因素的干扰,很难达到电路板生产线精确、可循环的测试要求。同时,该检测方法可导致测试员工视力下降,而且即使对于中等复杂程度的印制电路板,人工目测检查方法也显得力不从心。

[0005] 电测机是目前最常用的印刷电路板生产测试方法,优势是故障检测能力强和检测效率高。但是对与数量少,产品种类繁多的用户,通常需要不断地更换针床的探针,导致检测效率低下。

[0006] 为了弥补传统检测印刷电路板缺陷方法的缺点,提高电路板的生产效率和产品合格率,降低生产成本;自动光学检测电路板技术的产生便有了市场,其检测技术以机器视觉为前提;机器视觉指采用计算机感观现实世界的事物,代替了人眼的视觉功能。相比较其他检测技术在检测正确率,效率和平稳性方面有很大的提高,因此已发展为印刷电路板检测的主流方向。

[0007] 现在设计一种基于机器视觉的电路板检测系统及其方法对电路板进行缺陷检测,通过摄像头采集电路板图像信息,并通过计算机对图像进行处理识别和检测缺陷,无需人工目测,提高了测试效率,降低漏检率;并且降低了人力资源成本。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种基于机器视觉的电路板检测系统及其方法,通过摄像头采集电路板图像信息,并通过计算机对图像进行处理识别和检测缺陷,无需人工目测,提高了测试效率,降低漏检率;并且降低了人力资源成本。

[0009] 为解决上述技术问题,本发明是通过以下技术方案实现的:

[0010] 本发明为一种基于机器视觉的电路板检测系统,包括:摄像头、工作台、图像采集卡、控制电路、驱动器和终端设备;所述工作台上方设有一照明设备进行光线调整;所述终端设备通过串口通信与控制电路连接;所述控制电路分别与摄像头和驱动器连接;所述控制电路控制摄像头进行拍照;所述驱动电路与一伺服电机连接;所述控制电路通过驱动器

控制伺服电机的运行;所述伺服电机与工作台连接;所述伺服电机控制工作台上的流水线运行所述摄像头对流水线工作台上的电路板进行拍摄图像信息;所述摄像头将图像信息传输至图像采集模块;所述图像采集模块将图像信息转换为二进制信号传输至终端设备进行处理;所述终端设备通过对图像信息处理提取特征信息进行判断电路板是否存在缺陷。

[0011] 优选地,所述照明设备采用LED灯,所述照明设备采用环形照明方式;终端设备为计算机;通过计算机上的软件算法对图像进行处理以及识别检测。

[0012] 一种基于机器视觉的电路板检测方法,包括以下步骤:

[0013] SS01、图像地定位采集

[0014] 通过伺服电机调整位置,所述摄像头定位待测电路板后进行牌子采集图像信息;所述摄像头将采集的图像信息传输通过图像采集卡传输至终端设备进行处理

[0015] SS02、图像增强

[0016] 所述终端设备接收图像信息后进行图像预处理;选定灰度变换区域后通过线性运算修改图像的灰度值将图像进行灰度变换;

[0017] SS03、图像去噪

[0018] 通过加权均值滤波法对图像进行处理去噪;

[0019] 对图像上的模板像素设定一个窗口邻域,所述窗口邻域为正方形或矩形或十字形;所述窗口邻域包括目标像素临近的像素并以目标像素为中心;通过逐行或逐列计算窗口内所有像素的平均值替换原像素值;

[0020] 保持窗口的形状和大小,将原图像内每个像素作为中心像素逐个用平均值代替;

[0021] SS04、图像分割;

[0022] 根据待测目标的灰度值与周围背景的灰度值比对,对图像进行灰度处理,通过设定阈值,判断图像中的像素点是否属于待测目标区域;

[0023] 图像阈值分割法采用二维最大类间方差分割法进行分割;

[0024] SS05、图像边缘特征提取;

[0025] 将经过二维最大类间方差阈值分割得到的图像进行边缘检测,把待测模板图像信息进行凸显;其中,通过检测图像灰度值阶梯变化的位置确定图像边缘;通过计算边缘灰度变化的一阶或二阶导数来检测图像边缘点;

[0026] 图像边缘检测方法采用8方向的Sobel算子;通过Sobel算子检测水平方向、垂直方向、 45° 、 135° 、 180° 、 225° 、 270° 、 315° 八个方向的边缘处的一阶微分获得八个方向的边缘检测模板;

[0027] 设定阈值对待测图像进行二值化,分别用八个模板分别与数字图像相卷积,便取最大值替换相应像素的灰度值,依次遍历图像的所有像素,完成对图像的边缘检测;

[0028] SS06、缺陷检测

[0029] 将无缺陷的标准件的图像经过以上步骤处理制作成标准图像;通过将待测图像与标准图像逐像素比较进行检测缺陷。

[0030] 本发明具有以下有益效果:

[0031] 1、本发明通过摄像头采集电路板图像信息,并通过计算机对图像进行处理识别和检测缺陷,无需人工目测,提高了测试效率,降低漏检率;并且降低了人力资源成本。

[0032] 2、本发明通过加权平均值滤波法降低了图像噪声,很好的保存了图像的有用信

息;并改进了传统Sobel算子,提高了提取特征边缘效果;从而提高了缺陷检测效果

[0033] 当然,实施本发明的任一产品并不一定需要同时达到以上所述的所有优点。

附图说明

[0034] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述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本发明的一些实施例,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,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0035] 图1为本发明的一种基于机器视觉的电路板检测系统的系统框图。

具体实施方式

[0036] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅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作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0037] 请参阅图1所示,本发明为一种基于机器视觉的电路板检测系统,包括:摄像头、工作台、图像采集卡、控制电路、驱动器和终端设备;工作台上设有一照明设备进行光线调整;终端设备通过串口通信与控制电路连接;控制电路分别与摄像头和驱动器连接;控制电路控制摄像头进行拍照;驱动电路与一伺服电机连接;控制电路通过驱动器控制伺服电机的运行;伺服电机与工作台连接;伺服电机控制工作台上的流水线运行摄像头对流水线工作台上的电路板进行拍摄图像信息;摄像头将图像信息传输至图像采集模块;图像采集模块将图像信息转换为二进制信号传输至终端设备进行处理;终端设备通过对图像信息处理提取特征信息进行判断电路板是否存在缺陷。

[0038] 其中,照明设备采用LED灯,照明设备采用环形照明方式;终端设备为计算机;通过计算机上的软件算法对图像进行处理以及识别检测。

[0039] 一种基于机器视觉的电路板检测方法,包括以下步骤:

[0040] SS01、图像地定位采集

[0041] 通过伺服电机调整位置,摄像头定位待测电路板后进行牌子采集图像信息;摄像头将采集的图像信息传输通过图像采集卡传输至终端设备进行处理

[0042] SS02、图像增强

[0043] 终端设备接收图像信息后进行图像预处理;选定灰度变换区域后通过线性运算修改图像的灰度值将图像进行灰度变换;

[0044] SS03、图像去噪

[0045] 通过加权均值滤波法对图像进行处理去噪;

[0046] 对图像上的模板像素设定一个窗口邻域,窗口邻域为正方形或矩形或十字形;窗口邻域包括目标像素临近的像素并以目标像素为中心;通过逐行或逐列计算窗口内所有像素的平均值替换原像素值;

[0047] 保持窗口的形状和大小,将原图像内每个像素作为中心像素逐个用平均值代替;

[0048] SS04、图像分割;

[0049] 根据待测目标的灰度值与周围背景的灰度值比对,对图像进行灰度处理,通过设定阈值,判断图像中的像素点是否属于待测目标区域;

[0050] 图像阈值分割法采用二维最大类间方差分割法进行分割;

[0051] SS05、图像边缘特征提取;

[0052] 将经过二维最大类间方差阈值分割得到的图像进行边缘检测,把待测模板图像信息进行凸显;其中,通过检测图像灰度值阶梯变化的位置确定图像边缘;通过计算边缘灰度变化的一阶或二阶导数来检测图像边缘点;

[0053] 图像边缘检测方法采用8方向的Sobel算子;通过Sobel算子检测水平方向、垂直方向、 45° 、 135° 、 180° 、 225° 、 270° 、 315° 八个方向的边缘处的一阶微分获得八个方向的边缘检测模板;

[0054] 设定阈值对待测图像进行二值化,分别用八个模板分别与数字图像相卷积,便取最大值替换相应像素的灰度值,依次遍历图像的所有像素,完成对图像的边缘检测;

[0055] SS06、缺陷检测

[0056] 将无缺陷的标准件的图像经过以上步骤处理制作成标准图像;通过将待测图像与标准图像逐像素比较进行检测缺陷。

[0057] 值得注意的是,上述系统实施例中,所包括的各个单元只是按照功能逻辑进行划分的,但并不局限于上述的划分,只要能够实现相应的功能即可;另外,各功能单元的具体名称也只是为了便于相互区分,并不用于限制本发明的保护范围。

[0058] 另外,本领域普通技术人员可以理解实现上述各实施例方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成,相应的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中,所述的存储介质,如ROM/RAM、磁盘或光盘等。

[0059] 以上公开的本发明优选实施例只是用于帮助阐述本发明。优选实施例并没有详尽叙述所有的细节,也不限制该发明仅为所述的具体实施方式。显然,根据本说明书的内容,可作很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例,是为了更好地解释本发明的原理和实际应用,从而使所属技术领域技术人员能很好地理解和利用本发明。本发明仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

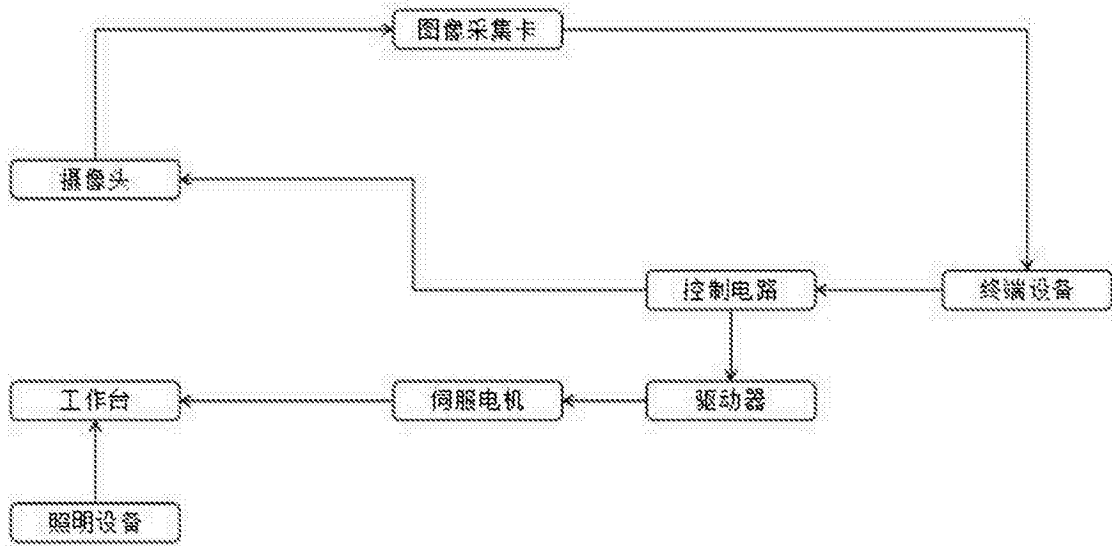


图1