



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111982933 A

(43) 申请公布日 2020. 11. 24

(21) 申请号 201911159970.5

(22) 申请日 2019.11.23

(71) 申请人 深圳市安达自动化软件有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区新安街
道兴东社区71区留仙二路三巷16号盛
天龙公司创新谷618

(72) 发明人 唐钰杰 张光辉 原馨 徐希潇

(74) 专利代理机构 深圳市兰锋盛世知识产权代
理有限公司 44504

代理人 罗炳锋

(51) Int. Cl.

G01N 21/956 (2006.01)

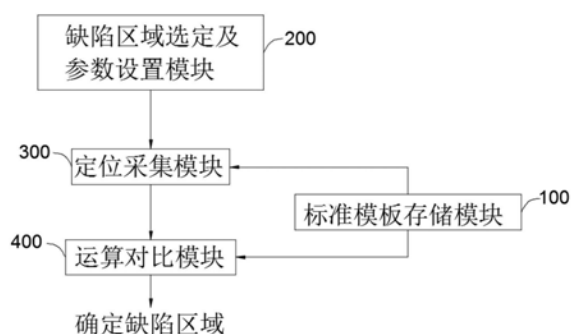
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种涂覆缺陷检测系统及装置

(57) 摘要

本发明适用于工业检测领域,提供了一种涂覆缺陷检测系统及装置,包括标准模板存储模块,缺陷区域选定及参数设置模块,所述区域选定及参数设置模块用于在所述标准模板存储模块中存储的模板图像上进行多胶、少胶、飞溅、边缘四种缺陷区域的划分,并对划分的缺陷区域进行检测参数设定;定位采集模块;运算对比模块,将运算结果同所述缺陷区域选定及参数设置模块中设定的检测参数进行对比,确定缺陷区域。可单独设置阈值和检测参数,不规则形状的检测区域可任意划分,从而极大地提高了编程的灵活性并节省编程时间,不存在漏检误检的问题,提高检测精度。



1. 一种涂覆缺陷检测系统,其特征在于,包括:

标准模板存储模块,所述标准模板存储模块用于存储分为多个视场角拍摄的标准涂覆电路板的模板图像;

缺陷区域选定及参数设置模块,所述区域选定及参数设置模块用于在所述标准模板存储模块中存储的模板图像上进行多胶、少胶、飞溅、边缘四种缺陷区域的划分,并对划分的缺陷区域进行检测参数设定;

定位采集模块,所述定位采集模块用于对待检测电路板上的缺陷区域同所述缺陷区域选定及参数设置模块上划分的缺陷区域进行校正定位,并采集检测图像;

运算对比模块,所述运算对比模块用于将所述定位采集模块采集的检测图像进行数据提取和运算,并将运算结果同所述缺陷区域选定及参数设置模块中设定的检测参数进行对比,确定缺陷区域。

2. 根据权利要求1所述的涂覆缺陷检测系统,其特征在于,所述缺陷区域选定及参数设置模块,包括:

多胶区域选定和参数设置单元,所述多胶区域选定和参数设置单元用于在所述标准模板存储模块中存储的模板图像上选取多胶检测区域,对选取的多胶检测区域设置多胶检测阈值以及检测参数;

少胶区域选定和参数设置单元,所述少胶区域选定和参数设置单元用于在所述标准模板存储模块中存储的模板图像上选取少胶区域,通过大津阈值法计算一个供参考的阈值,可在此基础上进行阈值的调整,以确定一个全局阈值,并设定检测参数;

飞溅区域选定和参数设置单元,所述飞溅区域选定和参数设置单元用于在所述多胶区域选定和参数设置单元选取的非胶区域上选取飞溅区域,并通过使用少胶区域选定和参数设置单元上设置的少胶阈值进行二值化,得到外轮廓图像,并设定检测参数;

边缘区域选定和参数设置单元,所述边缘区域选定和参数设置单元用于将所述飞溅区域选定和参数设置单元得到的检测图像外轮廓与模板图像外轮廓进行blob运算得到检测区域,并对检测区域的参数进行特征筛选,最终得出缺陷区域;

阵列复制单元,对于类似于拼板检查的情况,存在多个重复的检测区域,可先在其中一个区域选定和设置相关的缺陷参数,然后使用阵列复制功能,将该区域的所有参数复制到其他重复的检测区域的对应位置。

3. 根据权利要求1所述的涂覆缺陷检测系统,其特征在于,所述定位采集模块上设置有采集终端,采集终端分为两组,用于对待检测电路板的正反两面进行图像采集检测。

4. 根据权利要求3所述的涂覆缺陷检测系统,其特征在于,所述采集终端上安装有用于对电路板掺有荧光粉的胶水显示蓝色的紫外无影照明装置和三色LED装置。

5. 根据权利要求2所述的涂覆缺陷检测系统,其特征在于,所述缺陷区域选定及参数设置模块还包括人工编辑单元,用于对所述多胶区域选定和参数设置单元选取的非胶区域、少胶区域选定和参数设置单元选取的少胶区域、以及飞溅区域选定和参数设置单元选取的飞溅区域进行人工添加和\或忽略。

6. 根据权利要求2所述的涂覆缺陷检测系统,其特征在于,所述多胶区域选定和参数设置单元上设置有用于通过计算所述非胶区域梯度直方图的方式统计其灰度值作为非胶区域阈值的计算装置。

7. 根据权利要求2所述的涂覆缺陷检测系统,其特征在于,所述飞溅区域选定和参数设置单元上设置有用对所述少胶阈值二值化得到的外轮廓图像进行形态学处理、矩运算和点特征分析的筛选装置。

8. 根据权利要求2所述的涂覆缺陷检测系统,其特征在于,所述边缘区域选定和参数设置单元对检测区域进行特征筛选的参数包括检测区域面积、圆度、矩形度、宽、高、以及宽高比。

9. 根据权利要求3所述的涂覆缺陷检测系统,其特征在于,所述定位采集模块包括标记点定位单元,用于在所述模板图像上进行点标记,引导所述采集终端运动至待检测电路板上的相应位置。

10. 一种涂覆缺陷检测装置,其特征在于,包括运动系统、传输系统、以及权利要求1至9中任一项权利要求所述的涂覆缺陷检测系统,所述涂覆缺陷检测系统中存储有计算机程序,所述计算机程序被所述涂覆缺陷检测系统执行时,通过所述传输系统向所述运动系统发送运动指令,使所述运动系统接收指令后驱动所述检测系统行进。

一种涂覆缺陷检测系统及装置

技术领域

[0001] 本发明属于检测领域,尤其涉及一种涂覆缺陷检测系统及装置。

背景技术

[0002] 印制电路板(PCB板)从单层发展到双面板、多层板和挠性板,并不断地向高精度、高密度和高可靠性方向发展。不断缩小体积、减少成本、提高性能,使得印制电路板在未来电子产品的发展过程中,仍然保持强大的生命力。

[0003] PCB板在制造过程中通常都是在完成后进行胶水涂覆,起到保护和防止漏电的作用。

[0004] 涂覆的检测目前以人工目测为主。人工检测存在局限性:在人工操作流程中,操作员检查已涂覆的电路板的缺陷需要长期培养出的高级技能与经验,不仅工作量大,而且易受检测人员主观因素的影响,容易造成误检、漏检,不能保证精度和效率。

发明内容

[0005] 本发明实施例的目的在于提供涂覆缺陷检测系统,旨在解决人工漏检误检的问题。

[0006] 本发明实施例是这样实现的,一种涂覆缺陷检测系统,包括:

[0007] 标准模板存储模块,所述标准模板存储模块用于存储分为多个视场角拍摄的标准涂覆电路板的模板图像;

[0008] 缺陷区域选定及参数设置模块,所述区域选定及参数设置模块用于在所述标准模板存储模块中存储的模板图像上进行多胶、少胶、飞溅、边缘四种缺陷区域的划分,并对划分的缺陷区域进行检测参数设定;

[0009] 定位采集模块,所述定位采集模块用于对待检测电路板上的缺陷区域同所述缺陷区域选定及参数设置模块上划分的缺陷区域进行校正定位,并采集检测图像;

[0010] 运算对比模块,所述运算对比模块用于将所述定位采集模块采集的检测图像进行数据提取和运算,并将运算结果同所述缺陷区域选定及参数设置模块中设定的检测参数进行对比,确定缺陷区域。

[0011] 本发明实施例的另一目的在于一种涂覆缺陷检测装置,包括运动系统、传输系统、以及涂覆缺陷检测系统,所述涂覆缺陷检测系统中存储有计算机程序,所述计算机程序被所述涂覆缺陷检测系统执行时,通过所述传输系统向所述运动系统发送运动指令,使所述运动系统接收指令后驱动所述检测系统行进。

[0012] 本发明实施例提供一种涂覆缺陷检测系统,每种缺陷都由内部自动计算出阈值作为参考,用户在此基础上修改,不同缺陷和不同区域都可单独设置阈值和检测参数,不规则形状的检测区域可任意划分,从而极大地提高了编程的灵活性并节省编程时间,不存在漏检误检的问题,提高检测精度。

附图说明

[0013] 图1为本发明实施例提供的涂覆缺陷检测系统的工作流程图；

[0014] 图2为本发明实施例提供的涂覆缺陷检测系统的时序图。

具体实施方式

[0015] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0016] 图1为本发明实施例提供的涂覆缺陷检测系统的工作流程图，如图1所示，在一个实施例中，一种涂覆缺陷检测系统，包括：

[0017] 标准模板存储模块100，所述标准模板存储模块100用于存储分为多个视场角拍摄的标准涂覆电路板的模板图像；

[0018] 缺陷区域选定及参数设置模块200，所述区域选定及参数设置模块200用于在所述标准模板存储模块100中存储的模板图像上进行多胶、少胶、飞溅、边缘四种缺陷区域的划分，并对划分的缺陷区域进行检测参数设定；

[0019] 定位采集模块300，所述定位采集模块300用于对待检测电路板上的缺陷区域同所述缺陷区域选定及参数设置模块上划分的缺陷区域进行校正定位，并采集检测图像；

[0020] 运算对比模块400，所述运算对比模块400用于将所述定位采集模块300采集的检测图像进行数据提取和运算，并将运算结果同所述缺陷区域选定及参数设置模块中设定的检测参数进行对比，确定缺陷区域。

[0021] 多胶参数设置是将不允许存在胶水的区域使用软件提供的多胶编辑框选中，软件将通过计算梯度直方图的方式自动统计出一个大于当前区域99.99%像素点的灰度值作为该区域的阈值，当然了，用户可在此基础上进行调整阈值及设置多胶缺陷面积及比例的参数值。

[0022] 少胶参数设置是使用大津阈值法自动计算出能够明显区分前景(胶水)和背景(非胶)的全局阈值，用户也可在此基础上调整阈值及设置少胶缺陷面积及比例的参数值，也可单独地对参数设置。

[0023] 飞溅参数设置是将需要检测是否存在胶水飞溅点的区域用飞溅选出来，飞溅点都是存在于标准涂覆区域外的离散点，但在选取时不必避开涂覆区域，可以自动排除。使用少胶设置中的阈值进行二值化并查找轮廓，用户也可调整阈值进行二值化，并自动将最大轮廓作为PCB板的涂覆区域外轮廓，同时提供轮廓的最大最小面积参数给用户进行筛选，从而排除所有属于涂覆区域的轮廓，只查找涂覆区域外的离散飞溅点。

[0024] 用这种方式可极大地节省用户的编辑时间，不再需要对涂覆区域进行仔细剔除来确定飞溅检测区域。

[0025] 边缘清晰度参数设置是将检测图像与模板图像的外轮廓结合到一张图像中，从而外轮廓之间形成一个个连通区域，提供多种参数对这些连通区域进行特征筛选，从而找出轮廓相差较大、边缘呈锯齿状、边缘起伏大的缺陷区域。

[0026] 具体地，参数包括：连通区域面积、圆度、矩形度、宽、高、宽高比。

[0027] 如图2所示，在一个实施例中，所述缺陷区域选定及参数设置模块200，包括：

[0028] 多胶区域选定和参数设置单元,所述多胶区域选定和参数设置单元用于在所述标准模板存储模块中存储的模板图像上选取多胶检测区域,对选取的非胶区域设置非胶阈值,对选取的多胶检测区域设置多胶检测阈值以及检测参数:area(面积)、rate(比例);

[0029] 通过阈值的设置便于图像的二进制编码编辑和对比,将图像信息转化为数字信息,能够直观对比得出结论;

[0030] 少胶区域选定和参数设置单元,所述少胶区域选定和参数设置单元用于在所述标准模板存储模块中存储的模板图像上选取少胶区域,对选取少胶区域设置少胶阈值,并通过大津阈值法计算设置的少胶阈值和所述多胶区域选定和参数设置单元设置的非胶阈值的全局阈值,首先通过大津阈值法计算一个供参考的阈值,可在此基础上进行阈值的调整,以确定一个全局阈值,并设定检测参数:area(面积)、rate(比例),对于需要另行设置阈值及参数的区域可再单独划分出来进行参数设置;

[0031] 少胶区域即缺少胶水的区域,需要对该处的胶水进行添加,其相对于上述多胶区域;

[0032] 飞溅区域选定和参数设置单元,所述飞溅区域选定和参数设置单元用于在所述多胶区域选定和参数设置单元选取的非胶区域上选取飞溅区域,并通过使用少胶区域选定和参数设置单元上设置的少胶阈值进行二值化,得到外轮廓图像,并设定检测参数:area(面积)、rate(比例);

[0033] 飞溅区域主要是在进行注胶时产生胶水的飞溅,导致其他地方有多余的胶水附着;

[0034] 边缘区域选定和参数设置单元,所述边缘区域选定和参数设置单元用于将所述飞溅区域选定和参数设置单元得到的检测图像外轮廓与模板图像外轮廓进行blob运算得到检测区域,并对检测区域的参数进行特征筛选,最终得出缺陷区域;

[0035] 阵列复制单元,对于类似于拼板检查的情况,存在多个重复的检测区域,可先在其中有一个区域选定和设置相关的缺陷参数,然后使用阵列复制功能,将该区域的所有参数复制到其他重复的检测区域的对应位置。

[0036] 在一个实施例中,所述定位采集模块300上设置有采集终端,采集终端分为两组,用于对待检测电路板的正反两面进行图像采集检测,其中,采集终端可以是摄像机、照相机、手机、扫描仪等设备,只要能够实现拍摄待检测电路板的图像的设备均可。

[0037] 在一个实施例中,所述采集终端上安装有用于对电路板掺有荧光粉的胶水显示蓝色的紫外无影照明装置和三色LED装置,使用紫外UV和三色LED可使掺有荧光粉的胶水显示蓝色。而对于PCB板上各种元器件的干扰以及光照、胶水涂覆、荧光粉浓度差异等造成的检测难点,该软件提供了十分灵活的检测程序编辑方式。

[0038] 在一个实施例中,所述缺陷区域选定及参数设置模块200还包括人工编辑单元,用于对所述多胶区域选定和参数设置单元选取的非胶区域、少胶区域选定和参数设置单元选取的少胶区域、以及飞溅区域选定和参数设置单元选取的飞溅区域进行人工添加和\或忽略,因此,其中各个区域,包括多胶、少胶、飞溅、边缘等区域的具体划分可以在智能化选取的同时进行人工干预,进一步提高检测的准确性和简便性。

[0039] 在一个实施例中,所述多胶区域选定和参数设置单元上设置有用于通过计算所述非胶区域梯度直方图的方式统计其灰度值作为非胶区域阈值的计算装置,通过计算装置对

非胶区域的阈值进行设置能够根据具体图像的灰度进行合理的自动智能划分。

[0040] 在一个实施例中,所述飞溅区域选定和参数设置单元上设置有助于对所述少胶阈值二值化得到的外轮廓图像进行形态学处理、矩运算和点特征分析的筛选装置;

[0041] 用户可调整阈值进行二值化,提供轮廓的最大最小面积参数给用户进行筛选,只查找涂覆区域外的离散飞溅点。

[0042] 在一个实施例中,所述边缘区域选定和参数设置单元对检测区域进行特征筛选的参数包括检测区域面积、圆度、矩形度、宽、高、以及宽高比。

[0043] 在一个实施例中,所述定位采集模块包括标记点定位单元,用于在所述模板图像上进行点标记,引导所述采集终端运动至待检测电路板上的相应位置;

[0044] 在模板图像缩略图中把每个视角对应的区域划分出来,用户可添加多个定位点,一般为一个视角设置一个定位点,从而每个视角拍照的时候可以进行位置纠偏,减少误差。

[0045] 本发明还提供了一种涂覆缺陷检测装置,包括运动系统、传输系统、以及如上所述的涂覆缺陷检测系统,所述涂覆缺陷检测系统中存储有计算机程序,所述计算机程序被所述涂覆缺陷检测系统执行时,通过所述传输系统向所述运动系统发送运动指令,使所述运动系统接收指令后驱动所述检测系统行进,运动系统主要起到辅助定位采集模块300的移动定位,实现精准定位。

[0046] 本发明的方案中,用户可对在任意区域添加,进行单独的阈值设定,从而更好地进行胶水与非胶的划分。

[0047] 此外,用户可在任意区域添加,并任意设置可忽略的缺陷类型。

[0048] 能够在界面的模板图像缩略图中把每个视角对应的区域划分出来,用户可添加多个定位点,一般为一个视角设置一个定位点,从而每个视角拍照的时候可以进行位置纠偏,减少误差。

[0049] 对于形状不规则的区域,每个缺陷的编辑区域都可再进行定位区域绘制,提供矩形及椭圆两种形状,提供取并、取反、作差三种计算形式,可将不规则区域效果良好地划分出来。每个不规则区域的定位区域将单独保存为一张图像。

[0050] 通过以上方式,每种缺陷都由算法内部自动计算出阈值作为参考,用户在此基础上修改,不同缺陷和不同区域都可单独设置阈值和检测参数,不规则形状的检测区域可任意划分,从而极大地提高了编程的灵活性并节省编程时间。检测程序编辑完成后进行检测,首先通过定位点定位的位置补偿对拍照位置进行校正,然后启动取图线程进行拍照取图,启动检测线程进行算法检测,从而实现取图与检测并发执行,节省检测时间。

[0051] 每种缺陷将使用对应算法进行检测,对于不同编辑框划分的检测区域,首先使用保存的对应缺陷的标记图像与检测图像进行掩模运算,从而提取出所需的不规则检测区域,使用加权和运算将各区域单独提取到一张空白图像上,并使用该区域对应的阈值进行二值化,再使用对应的参数进行计算,与模板图像对比,再经过程序中设定的缺陷忽略区域和忽略类型的筛选,从而得到最终的检测结果。

[0052] 其中,飞溅和边缘清晰度缺陷的检测都使用了查找轮廓,但飞溅缺陷检测是对轮廓的层次及面积进行筛选和排除,自动忽略涂覆的最大外轮廓区域,边缘清晰度缺陷检测则是对检测图像和模板图像轮廓包围的连通区域进行处理筛选,包括形态学处理、矩运算、特征分析等。

[0053] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,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、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

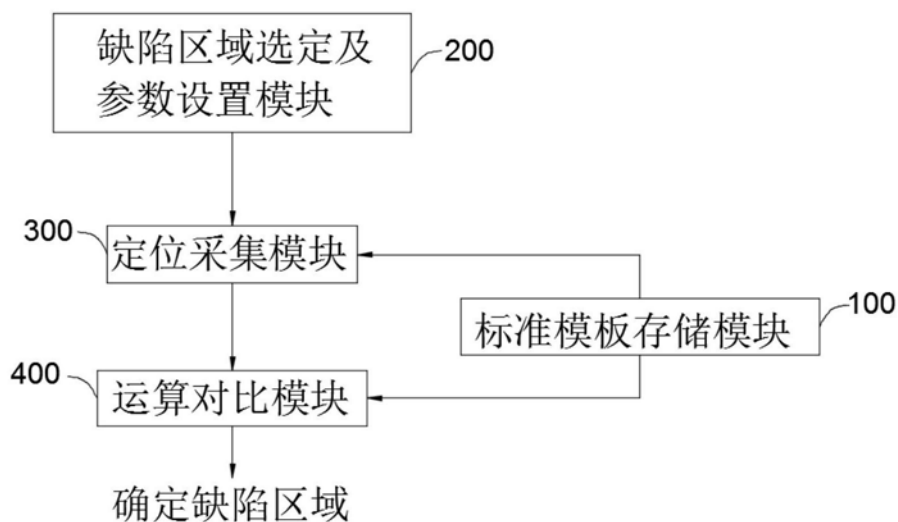


图1

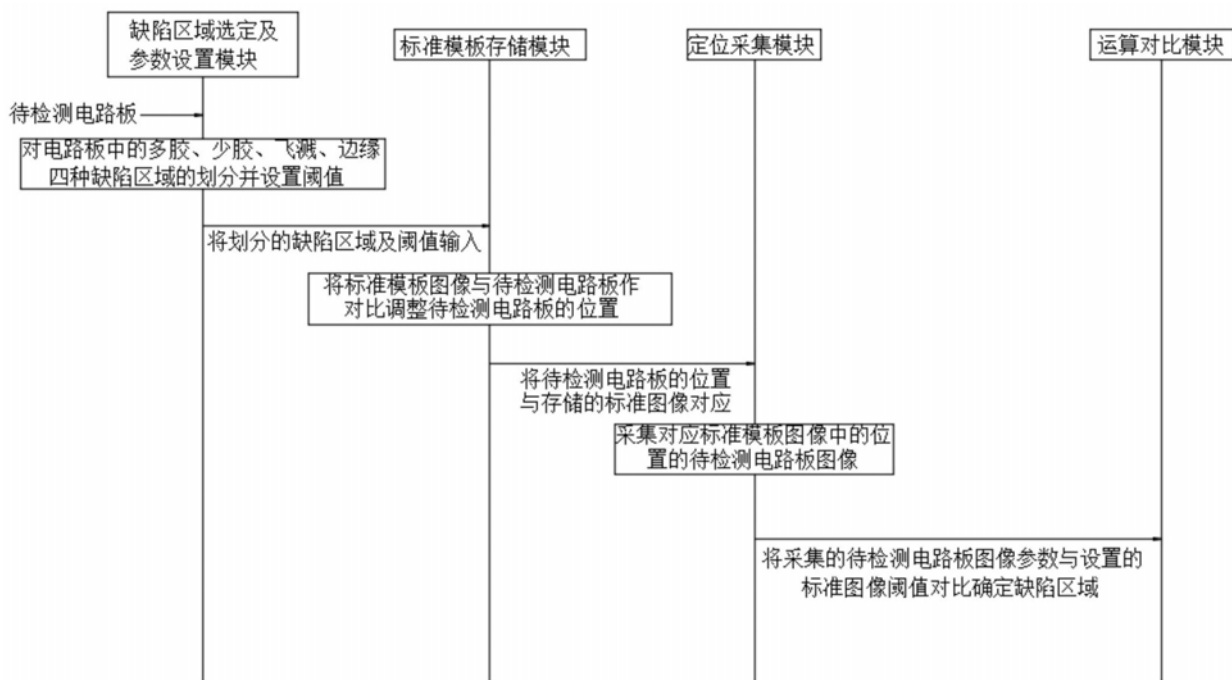


图2