



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112577969 B

(45) 授权公告日 2022.07.01

(21) 申请号 201910922454.7

B07C 5/36 (2006.01)

(22) 申请日 2019.09.27

B07C 5/38 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112577969 A

(56) 对比文件

CN 108627457 A, 2018.10.09

CN 1504742 A, 2004.06.16

(43) 申请公布日 2021.03.30

JP 特开2005-338906 A, 2005.12.08

(73) 专利权人 南通深南电路有限公司
地址 226000 江苏省南通市高新区希望大道168号

CN 108508037 A, 2019.09.07

CN 102809570 A, 2012.12.05

CN 107860773 A, 2018.03.30

(72) 发明人 刘洁

审查员 姚宇鹤

(74) 专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理
事务所(普通合伙) 44280
专利代理师 唐双

(51) Int. Cl.

G01N 21/956 (2006.01)

G01N 21/88 (2006.01)

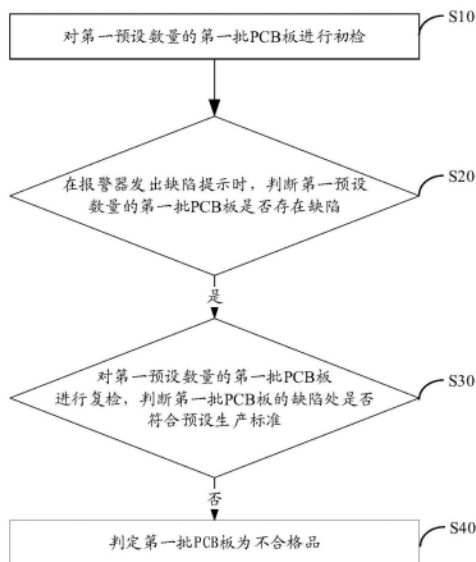
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

一种基于机器视觉的缺陷检测方法以及缺陷检测系统

(57) 摘要

本申请涉及印刷电路板技术领域,具体公开了一种基于机器视觉的缺陷检测方法以及缺陷检测系统,该方法应用于基于机器视觉的缺陷检测系统,缺陷检测系统包括报警器,该方法包括:对第一预设数量的第一批PCB板进行初检;在报警器发出缺陷提示时,判断第一预设数量的第一批PCB板是否存在缺陷;若是,则对第一预设数量的第一批PCB板进行复检,判断第一批PCB板的缺陷处是否符合预设生产标准;若否,则判定第一批PCB板为不合格品。通过上述方式,本申请能够降低错检率,检测结果更为准确和稳定。



1. 一种基于机器视觉的缺陷检测方法,其特征在于,所述方法应用于基于机器视觉的缺陷检测系统,所述缺陷检测系统包括报警器,所述方法包括:

对第一预设数量的第一批PCB板进行初检;

在所述报警器发出缺陷提示时,判断所述第一预设数量的所述第一批PCB板是否存在缺陷;包括:对所述第一批PCB板进行缺陷定位以及缺陷检测;

若是,则对所述第一预设数量的所述第一批PCB板进行复检,判断所述第一批PCB板的缺陷处是否符合预设生产标准;包括:

采集所述第一批PCB板的缺陷处的图像;

对所述图像进行缺陷特征提取,以获取所述第一批PCB板的缺陷处的尺寸和位置坐标;

判断所述第一批PCB板的缺陷处的尺寸和位置坐标是否在预设加工误差范围内;

若所述第一批PCB板的缺陷处的尺寸和位置坐标不在预设加工误差范围内,则确定所述第一批PCB板的缺陷处不符合预设生产标准,则判定所述第一批PCB板为不合格品;

若判断所述第一批PCB板的缺陷处的尺寸和位置坐标在预设加工误差范围内,则确定所述第一批PCB板的缺陷处符合预设生产标准;

判定所述第一批PCB板为合格品且将所述第一批PCB板的缺陷处标记为可忽略缺陷,以避免所述报警器出现误报;

所述在所述报警器发出缺陷提示时,判断所述第一预设数量的所述第一批PCB板是否存在缺陷的步骤之后,所述方法还包括:

若否,则对第二预设数量的第二批PCB板进行初检;其中,所述第二批PCB板与所述第一批PCB板为同一批次的PCB板,所述第二预设数量是根据所述第一批PCB板的初检错检率进行设置的;

在所述报警器发出缺陷提示时,判断所述第二预设数量的所述第二批PCB是否存在缺陷;

若否,则判定所述第二批PCB板为合格品;

其中,所述第二预设数量为所述第一预设数量的20%-40%。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述缺陷检测系统连接投料装置,在所述判定所述第一批PCB板为不合格品的步骤之后,所述方法还包括:

控制所述投料装置停止将所述第一批PCB板投入到下游加工设备中。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述判断所述第二预设数量的所述第二批PCB是否存在缺陷的步骤之后,所述方法还包括:

若判断所述第二预设数量的所述第二批PCB不存在缺陷,则对所述第二预设数量的第三批PCB板进行初检;

在所述报警器发出缺陷提示时,判断所述第二预设数量的所述第三批PCB板是否存在缺陷。

4. 一种基于机器视觉的缺陷检测系统,其特征在于,所述系统包括:初检单元、报警器以及复检单元,所述报警器连接所述初检单元,判断单元连接所述初检单元;

所述初检单元用于:对第一预设数量的第一批PCB板进行初检;

所述报警器用于:发出缺陷提示;

在所述报警器发出缺陷提示时,所述判断单元用于:判断所述第一预设数量的所述第

一批PCB板是否存在缺陷；

所述复检单元用于：在判断所述第一预设数量的所述第一批PCB板存在缺陷时，对所述第一预设数量的所述第一批PCB板进行复检，判断所述第一批PCB板的缺陷处是否符合预设生产标准；若否，则判定所述第一批PCB板为不合格品；

所述复检单元包括：采集模块、特征提取模块以及误差判断模块，所述特征提取模块连接所述采集模块，所述误差判断模块连接所述特征提取模块；

所述采集模块用于：采集所述第一批PCB板的缺陷处的图像；

所述特征提取模块用于：对所述图像进行缺陷特征提取，以获取所述第一批PCB板的缺陷处的尺寸和位置坐标；

所述误差判断模块用于：判断所述第一批PCB板的缺陷处的尺寸和位置坐标是否在预设加工误差范围内；若否，则确定所述第一批PCB板的缺陷处不符合预设生产标准；

其中，所述初检单元还用于：在判断所述第一预设数量的所述第一批PCB板不存在缺陷时，对第二预设数量的第二批PCB板进行初检；其中，所述第二批PCB板与所述第一批PCB板为同一批次的PCB板，所述第二预设数量是根据所述第一批PCB板的初检错检率进行设置的；

所述判断单元还用于：判断所述第二预设数量的所述第二批PCB是否存在缺陷

其中，所述第二预设数量为所述第一预设数量的20%-40%。

5. 根据权利要求4所述的系统，其特征在于，所述系统连接投料装置，所述系统还包括：人机交互界面，所述人机交互界面包括显示屏以及操作按钮；

所述显示屏用于显示缺陷检测参数，其中，所述缺陷检测参数至少包括所述第一预设数量、所述第一批PCB板的缺陷处的尺寸和位置坐标以及所述预设加工误差范围；

所述操作按钮用于：在判定所述第一批PCB板为不合格品时，输入停止作业指令，以控制所述投料装置停止将所述第一批PCB板投入到下游加工设备中。

一种基于机器视觉的缺陷检测方法以及缺陷检测系统

技术领域

[0001] 本申请涉及印刷电路板技术领域,特别是涉及一种基于机器视觉的缺陷检测方法以及缺陷检测系统。

背景技术

[0002] 现有的电子元器件制造领域,控制产品质量的方式一般有人工检测和机器检测两种,前者是用人工肉眼对生产线上产品进行外形检测,其检测效率低。后者通常采用图像检测对生产线上的产品进行外形检测,这种方式检测效率高。

[0003] 但是,本申请的发明人在长期的研发过程中,发现现有技术中,一名监控人员通常需要负责控制多台检测设备,因此,可能出现错检的情况,不能及时发现批量缺陷问题,导致报废率较高,增加了产品的制作成本外,对产品的可靠性还有很严重的潜在风险。

发明内容

[0004] 本申请提供一种基于机器视觉的缺陷检测方法以及缺陷检测系统,能够降低错检率,检测结果更为准确和稳定。

[0005] 为解决上述技术问题,本申请采用的一个技术方案是:提供一种基于机器视觉的缺陷检测方法,该方法应用于基于机器视觉的缺陷检测系统,缺陷检测系统包括报警器,该方法包括:对第一预设数量的第一批PCB板进行初检。在报警器发出缺陷提示时,判断第一预设数量的第一批PCB板是否存在缺陷。若是,则对第一预设数量的第一批PCB板进行复检,判断第一批PCB板的缺陷处是否符合预设生产标准。若否,则判定第一批PCB板为不合格品。

[0006] 为解决上述技术问题,本申请采用的另一个技术方案是:提供一种基于机器视觉的缺陷检测系统,该系统包括:初检单元、报警器以及复检单元,报警器连接初检单元,判断单元连接初检单元。初检单元用于:对第一预设数量的第一批PCB板进行初检。报警器用于:发出缺陷提示。在报警器发出缺陷提示时,判断单元用于:判断第一预设数量的第一批PCB板是否存在缺陷。复检单元用于:在判断第一预设数量的第一批PCB板存在缺陷时,对第一预设数量的第一批PCB板进行复检,判断第一批PCB板的缺陷处是否符合预设生产标准。若否,则判定第一批PCB板为不合格品。

[0007] 区别于现有技术的情况,本申请具有以下特点:本申请在报警器发出缺陷提示时,判断第一预设数量的第一批PCB板是否存在缺陷,并在判断第一预设数量的第一批PCB板存在缺陷时,对第一预设数量的第一批PCB板进行复检,避免不符合预设生产标准的第一批PCB板被判定为合格品而流出生产线,能够降低漏检率,提高检测的稳定性和效率。

附图说明

[0008] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中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申请的一些实施例,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。其中：

- [0009] 图1是本申请基于机器视觉的缺陷检测方法一实施方式的流程示意图。
- [0010] 图2是图1中步骤S30的流程示意图。
- [0011] 图3是本申请基于机器视觉的缺陷检测方法另一实施方式的流程示意图。
- [0012] 图4是本申请基于机器视觉的缺陷检测方法又一实施方式的流程示意图。
- [0013] 图5是本申请基于机器视觉的缺陷检测方法再一实施方式的流程示意图。
- [0014] 图6是本申请基于机器视觉的缺陷检测方法再一实施方式的流程示意图。
- [0015] 图7是本申请基于机器视觉的缺陷检测系统一实施方式的结构示意图。
- [0016] 图8是本申请基于机器视觉的缺陷检测系统另一实施方式的结构示意图。
- [0017] 图9是本申请基于机器视觉的缺陷检测系统又一实施方式的结构示意图。

具体实施方式

[0018] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分实施例,而不是全部实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性的劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0019] 参阅图1,图1是本申请基于机器视觉的缺陷检测方法一实施方式的流程示意图,该方法应用于基于机器视觉的缺陷检测系统,其中,该基于机器视觉的缺陷检测系统包括报警器,该方法包括以下步骤:

[0020] S10:对第一预设数量的第一批PCB板进行初检。

[0021] 具体地,PCB板的缺陷类型复杂多样,例如开路、短路、桥接、污染等。针对不同的缺陷类型,初检的方式不同,可参考本领域常规初检手段,在此不做赘述。其中,第一预设数量可以为30、40或50,具体根据生产需求设置。

[0022] S20:在报警器发出缺陷提示时,判断第一预设数量的第一批PCB板是否存在缺陷。

[0023] 具体地,报警器可以是喇叭、发光二极管或及其结合。

[0024] 在本步骤中,判断第一预设数量的第一批PCB板是否存在缺陷的方法包括:缺陷定位以及缺陷检测。

[0025] 其中,缺陷定位具体方法为:将模板PCB板FOV块分割成overlap为10个像素的1500*1500的小图Image_temp,将待测PCB板FOV块分割成overlap为10个像素的1600*1600的小图Image_test,然后用模板小图创建模板,带放缩的形状模板匹配在待测小图寻找模板,进行定位,利用返回的对位结果在待测小图上抠出和模板小图一样大小的1500*1500图Image_crop。接下来,对Image_temp和Image_crop作亦或处理,紧接着对处理结果作半径为2个像素的开运算。剩下部分即为疑似缺陷点。

[0026] 缺陷检测具体方法为:对上步的疑似缺陷部分提取连通域,并对每个连通域求取最小外接矩形,接着分别对每个最小外界矩形向四周扩充20个像素,并由根据扩充后矩形左上角和右下角坐标分别在Image_temp和Image_crop上抠出同样大小的图像image_temp_susdefect和image_crop_susdefect,对image_temp_susdefect和image_crop_susdefect作轮廓超差处理,即可得到缺陷点,将模板轮廓坐标点在待测图像上沿其法向方向游走。若模板轮廓坐标点在待测图像上轮廓上为白像素,则说明模板图和待测图在该点重合,该点明

显不是缺陷点。反之,若模板轮廓坐标点在待测图像上轮廓上为黑像素,则在其八邻域找白像素,若找到,计算其与该点距离,并选择距离最小的。若没找到,则沿法线方向步进一个像素。重复上述步骤,如果在给定的阈值范围内都没找到白像素,则认为该点在待测图上是缺陷点。

[0027] 若是,则进入步骤S30。

[0028] S30:对第一预设数量的第一批PCB板进行复检,判断第一批PCB板的缺陷处是否符合预设生产标准。

[0029] 本步骤中,对步骤S20中存在缺陷的第一预设数量的第一批PCB板进行复检,复检项目可以包括缺陷电路板上之缺陷位置坐标的缺陷信息,并将该缺陷信息与预设生产标准进行比对,判断第一批PCB板的缺陷处是否符合预设生产标准。

[0030] 若否,则进入步骤S40。

[0031] S40:判定第一批PCB板为不合格品。

[0032] 具体地,对缺陷处不符合预设生产标准的第一批PCB板判定为不合格品,该不合格品可以直接报废或进行返工再处理,以避免对核心原材料的浪费,并且进一步增加良品率。

[0033] 区别于现有技术的情况,本实施方式的缺陷检测方法在报警器发出缺陷提示时,判断第一预设数量的第一批PCB板是否存在缺陷,并在判断第一预设数量的第一批PCB板存在缺陷时,对第一预设数量的第一批PCB板进行复检,避免不符合预设生产标准的第一批PCB板被判定为合格品而流出生产线,能够降低漏检率,提高检测的稳定性和效率。

[0034] 参阅图2,图2是图1中步骤S30的流程示意图,在一实施方式中,步骤S30包括以下步骤:

[0035] S31:采集第一批PCB板的缺陷处的图像。

[0036] 具体地,可以利用透射电镜采集包含第一批PCB板缺陷处的图像。

[0037] S32:对图像进行缺陷特征提取,以获取第一批PCB板的缺陷处的尺寸和位置坐标。

[0038] 具体地,可以通过高斯滤波窗口对表面缺陷图像进行滤波处理,将滤波前后的图像从RGB颜色空间转换到Lab颜色空间,然后分别计算未滤波的缺陷图像的平均向量 $I_{\mu}(x, y)$ 和滤波后的缺陷图像的平均向量 $I_f(x, y)$: $I_{\mu}(x, y) = [L_{\mu} a_{\mu} b_{\mu}]^T$, $I_f(x, y) = [L_f a_f b_f]^T$ 。将这两个向量代入 $S(x, y)$ 中计算得到显著值: $S(x, y) = ||I_{\mu}(x, y) - I_f(x, y)||$ 。使用显著提取技术获得缺陷的显著图像。对显著图像进行滤波和二值化处理。而后使用线扫描操作来获得反光干扰区域,并提取其边缘。最后使用形态学理论的边缘处理方法去除反光伪缺陷边缘,并获得缺陷目标。将处理后的图像做基于散射变化的深度卷积网络的PCB板缺陷处图像特征提取,以获取第一批PCB板的缺陷处的尺寸和位置坐标。

[0039] 在其他实施方式中,也可以采用张氏标定法对相机进行标定,进而对第一批PCB板缺陷处的图像进行畸变校正。然后采用高斯滤波器对图像进行平滑处理,使用标准差为1的 5×5 高斯核进行卷积操作,提取感兴趣区域。采用Canny算法对图像进行像素级边缘检测。采用基于灰度矩的亚像素边缘检测算法提取第一批PCB板缺陷处的图像的亚像素边缘。最后,采用圆拟合的方法获取缺陷,根据最小二乘法的思想,用圆去逼近缺陷外轮廓边缘。通过边缘距离计算工件的外形缺陷。采用基于像素分层采样的PixelNet卷积神经网络对表面缺陷进行分割,以获取第一批PCB板的缺陷处的尺寸和位置坐标。

[0040] S33:判断第一批PCB板的缺陷处的尺寸和位置坐标是否在预设加工误差范围内。

[0041] 若否,则进入S34。

[0042] 具体地,将步骤S32所获取的第一批PCB板的缺陷处的尺寸和位置坐标与标准PCB板的尺寸和位置坐标进行对比。

[0043] 如果判断获得的第一批PCB板的缺陷处的尺寸和位置坐标与标准PCB板的尺寸和位置坐标之间的误差在预定范围内,则进入到步骤S35。如果判断获得的第一批PCB板的缺陷处的尺寸和位置坐标与标准PCB板的尺寸和位置坐标之间的误差不在预定范围内,则返回到步骤S34。

[0044] S34:确定第一批PCB板的缺陷处不符合预设生产标准。

[0045] 具体地,对缺陷处不符合预设生产标准的第一批PCB板判定为不合格品,该不合格品可以直接报废或进行返工再处理,以避免对核心原材料的浪费,并且进一步增加良品率。

[0046] 参阅图3,图3是本申请基于机器视觉的缺陷检测方法另一实施方式的流程示意图,在一实施方式中,在步骤S30之后,该方法还包括以下步骤:

[0047] 若是,即判断第一批PCB板的缺陷处的尺寸和位置坐标在预设加工误差范围内,则进入步骤S35。

[0048] S35:确定第一批PCB板的缺陷处符合预设生产标准。

[0049] S36:判定第一批PCB板为合格品且将第一批PCB板的缺陷处标记为可忽略缺陷,以避免报警器出现误报。

[0050] 具体地,若确定第一批PCB板的缺陷处符合预设生产标准,则该缺陷处为允许忽略不计的缺陷,将第一批PCB板的缺陷处标记为可忽略缺陷后,在下一批PCB板初检时,该缺陷处并不会引发报警器发出缺陷提示。

[0051] 参阅图4,图4是本申请基于机器视觉的缺陷检测方法又一实施方式的流程示意图,在一实施方式中,缺陷检测系统连接投料装置,在步骤S40之后,该方法还包括:

[0052] S50:控制投料装置停止将第一批PCB板投入到下游加工设备中。

[0053] 具体地,在步骤S40判定第一批PCB板为不合格品之后,控制投料装置停止将第一批PCB板投入到下游加工设备中。进一步地,可以在若干秒之后(根据不同工况人工设定)控制投料装置启动工作。

[0054] 参阅图5,图5是本申请基于机器视觉的缺陷检测方法再一实施方式的流程示意图,在一实施方式中,可以理解的是,在进行初检后报警器发出了缺陷提示,但在S20中并未检出第一预设数量的第一批PCB板存在缺陷,则说明报警器存在错检,但不存在漏检的情况,因此,为了避免错检,在步骤S20之后,该方法还包括:若否,则进入步骤S60,根据PCB板的初检错检率设置第二预设数量。

[0055] S60:对第二预设数量的第二批PCB板进行初检。

[0056] 其中,上述第二预设数量为第一预设数量的20%-40%,例如20%、30%或40%。第二预设数量可以根据PCB板的初检错检率进行设置,在此不做限定。

[0057] 具体地,本步骤中,第二批PCB板与上述第一批PCB板为同一批次的PCB板,因此,本步骤初检方法与步骤S10相同。

[0058] S70:在报警器发出缺陷提示时,判断第二预设数量的第二批PCB是否存在缺陷。

[0059] 若否,则进入步骤S80。

[0060] 具体地,本步骤中,在报警器发出缺陷提示时,判断第二预设数量的第二批PCB是

否存在缺陷与步骤S20中判断第一预设数量的第一批PCB板是否存在缺陷的方法相同。

[0061] S80:判定第二批PCB板为合格品。

[0062] 具体地,若判断第二预设数量的第二批PCB不存在缺陷,则可判定第二批PCB板为合格品。

[0063] 参阅图6,图6是本申请基于机器视觉的缺陷检测方法再一实施方式的流程示意图,在一实施方式中,在步骤S70之后,该方法还包括:若否,即判断第二预设数量的第二批PCB不存在缺陷,则进入步骤S90。可以理解的是,在进行初检后报警器发出了缺陷提示,但在S70中并未检出第二预设数量的第二批PCB存在缺陷,则说明报警器存在错检,但不存在漏检的情况,因此,为了避免错检,在步骤S70后,可以进行步骤S90,根据PCB板的初检错检率设置第二预设数量。

[0064] S90:对第二预设数量的第三批PCB板进行初检。

[0065] 具体方法可参见步骤S10。

[0066] S100:在报警器发出缺陷提示时,判断第二预设数量的第三批PCB板是否存在缺陷。

[0067] 具体方法可参见步骤S20。

[0068] 而对于存在缺陷的第二预设数量的第二批PCB,可对第二预设数量的第二批PCB进行复检,判断第二批PCB板的缺陷处是否符合预设生产标准。具体步骤请参见步骤S30,在此不做赘述。

[0069] 本申请还提供一种基于机器视觉的缺陷检测系统,参阅图7,图7是本申请基于机器视觉的缺陷检测系统一实施方式的结构示意图,该系统200包括:初检单元201、报警器202、复检单元203以及判断单元204,报警器202连接初检单元201,判断单元204连接报警器202以及复检单元203。

[0070] 初检单元201用于:对第一预设数量的第一批PCB板进行初检。

[0071] 报警器202用于:发出缺陷提示。

[0072] 在报警器202发出缺陷提示时,判断单元204用于:判断第一预设数量的第一批PCB板是否存在缺陷。

[0073] 复检单元203用于:在判断第一预设数量的第一批PCB板存在缺陷时,对第一预设数量的第一批PCB板进行复检,判断第一批PCB板的缺陷处是否符合预设生产标准。若否,则判定第一批PCB板为不合格品。

[0074] 进一步地,判断单元204还用于:若判断第一批PCB板的缺陷处的尺寸和位置坐标在预设加工误差范围内,则确定第一批PCB板的缺陷处符合预设生产标准。判定第一批PCB板为合格品且将第一批PCB板的缺陷处标记为可忽略缺陷,以避免报警器202出现误报。

[0075] 初检单元201还用于:在判断第一预设数量的第一批PCB板不存在缺陷时,对第二预设数量的第二批PCB板进行初检。

[0076] 在报警器202发出缺陷提示时,判断单元204还用于:判断第二预设数量的第二批PCB是否存在缺陷。

[0077] 初检单元201还用于:在判断第二预设数量的第二批PCB不存在缺陷时,对第二预设数量的第三批PCB板进行初检。

[0078] 在报警器202发出缺陷提示时,判断单元204还用于:判断第二预设数量的第三批

PCB板是否存在缺陷。

[0079] 参阅图8,图8是本申请基于机器视觉的缺陷检测系统另一实施方式的结构示意图,在一实施方式中,复检单元203包括:采集模块231、特征提取模块232以及误差判断模块233,特征提取模块232连接采集模块231,误差判断模块233连接特征提取模块232。

[0080] 采集模块231用于:采集第一批PCB板的缺陷处的图像。

[0081] 特征提取模块232用于:对图像进行缺陷特征提取,以获取第一批PCB板的缺陷处的尺寸和位置坐标。

[0082] 误差判断模块233用于:判断第一批PCB板的缺陷处的尺寸和位置坐标是否在预设加工误差范围内。若否,则确定第一批PCB板的缺陷处不符合预设生产标准。

[0083] 参阅图9,图9是本申请基于机器视觉的缺陷检测系统又一实施方式的结构示意图,在一实施方式中,系统200连接投料装置300,系统200还包括:人机交互界面205,人机交互界面205包括显示屏251以及操作按钮252。

[0084] 显示屏251用于显示缺陷检测参数,其中,缺陷检测参数至少包括第一预设数量、第一批PCB板的缺陷处的尺寸和位置坐标以及预设加工误差范围。

[0085] 操作按钮252用于:在判定第一批PCB板为不合格品时,输入停止作业指令,以控制投料装置300停止将第一批PCB板投入到下游加工设备中。

[0086] 关于各个功能模块的具体工作原理及过程,请参阅上述基于机器视觉的缺陷检测方法实施方式中的详细描述,在此不做赘述。

[0087] 区别于现有技术的情况,本实施方式的缺陷检测方法在报警器202发出缺陷提示时,判断第一预设数量的第一批PCB板是否存在缺陷,并在判断第一预设数量的第一批PCB板存在缺陷时,对第一预设数量的第一批PCB板进行复检,避免不符合预设生产标准的第一批PCB板被判定为合格品而流出生产线,能够降低漏检率,提高检测的稳定性和效率。

[0088] 本申请还提供至少一个具有非易失性或易失性存储器形式的计算机存储介质,例如电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、闪存和硬盘驱动,存储有计算机可执行指令。计算机可执行指令在被处理器执行时,以实现上述基于机器视觉的缺陷检测方法的步骤。

[0089] 处理器可以是单个CPU(中央处理器),但是也可以包括两个或更多个处理器。例如,处理器可以包括通用微处理器、指令集处理器和/或相关芯片集和/或专用微处理器(例如,专用集成电路(ASIC))。处理器也可以包括用于高速缓存目的的板载存储器。例如,计算机存储介质可以是闪存、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)或EEPROM。

[0090] 本技术领域技术人员可以理解,本申请包括涉及用于执行本申请中操作中的一项或多项的设备。这些设备可以为所需的目的而专门设计和制造,或者也可以包括通用计算机中的已知设备。这些设备具有存储在其内的计算机程序,这些计算机程序选择性地激活或重构。这样的计算机程序可以被存储在设备(例如,计算机)可读介质中或者存储在适于存储电子指令并分别耦联到总线的任何类型的介质中,计算机可读介质包括但不限于任何类型的盘(包括软盘、硬盘、光盘、CD-ROM、和磁光盘)、ROM(Read-Only Memory,只读存储器)、RAM(Random Access Memory,随机存取存储器)、EPROM(Erasable Programmable Read-Only Memory,可擦写可编程只读存储器)、EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory,电可擦可编程只读存储器)、闪存、磁性卡片或光线卡片。也就是,可读介质包括由设备(例如,计算机)以能够读的形式存储或传输信息的任何介质。

[0091] 以上仅是本申请的部分实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本申请的保护范围。

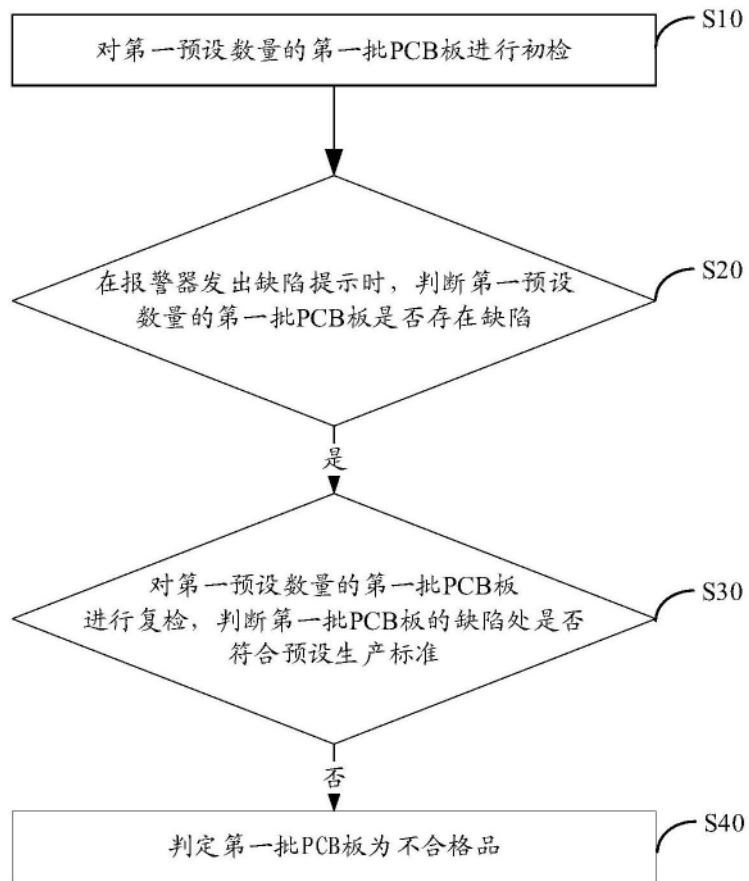


图1

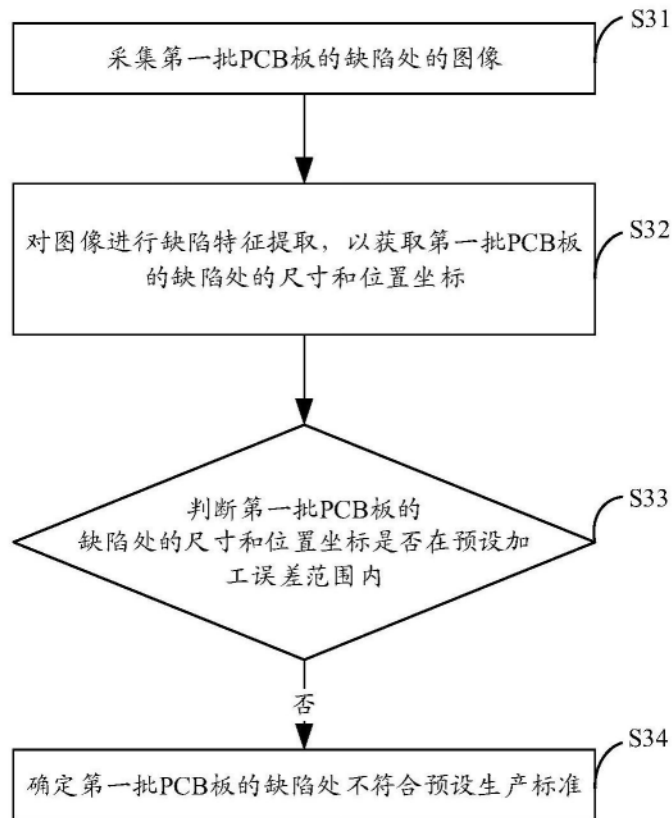


图2

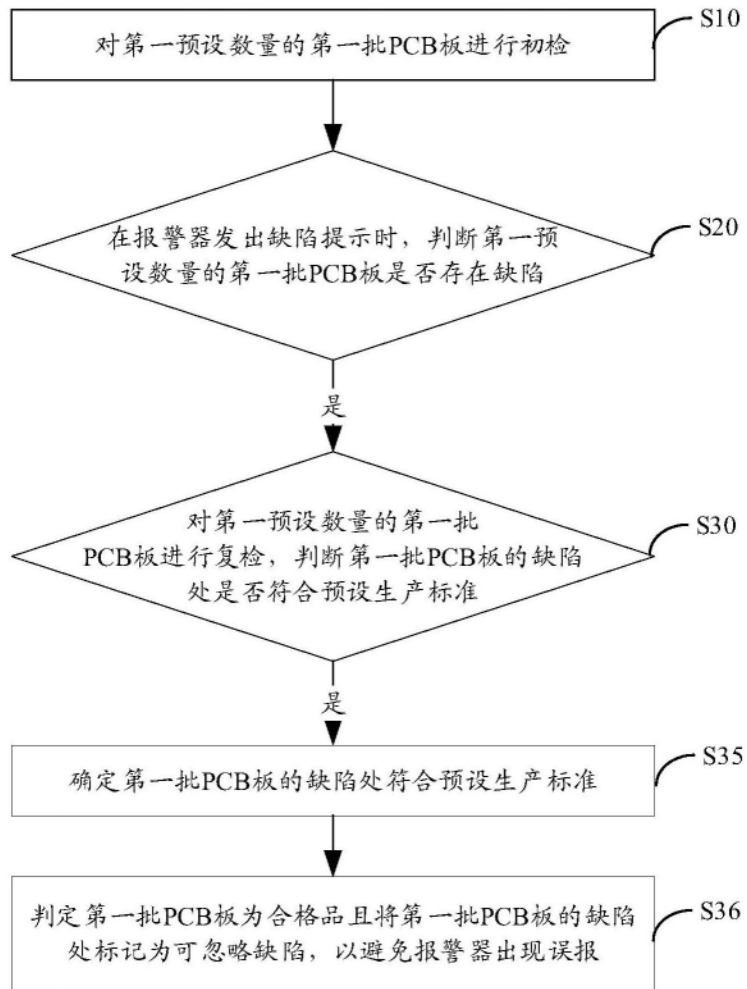


图3

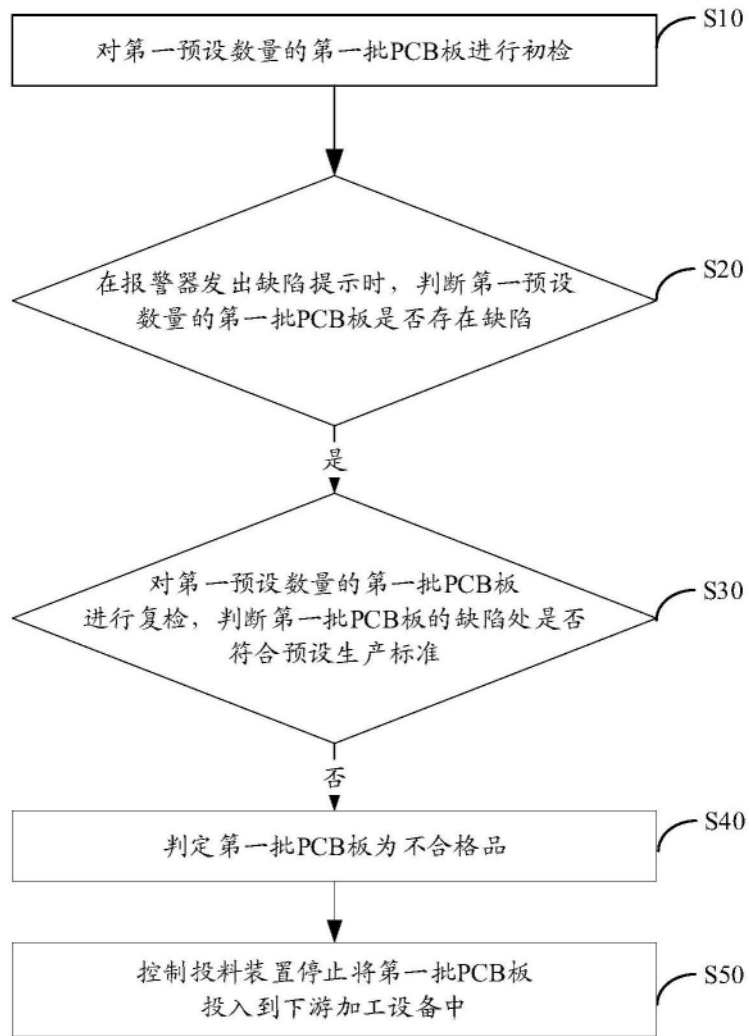


图4

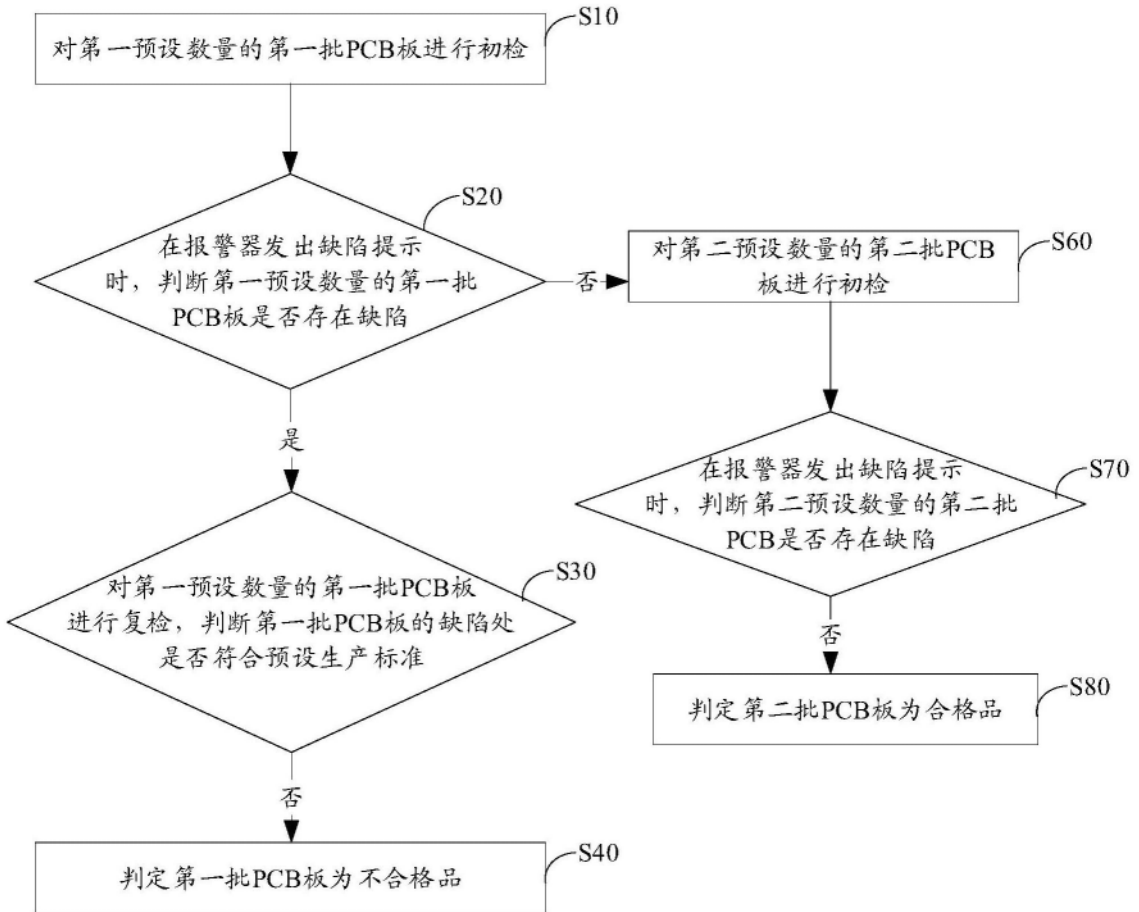


图5

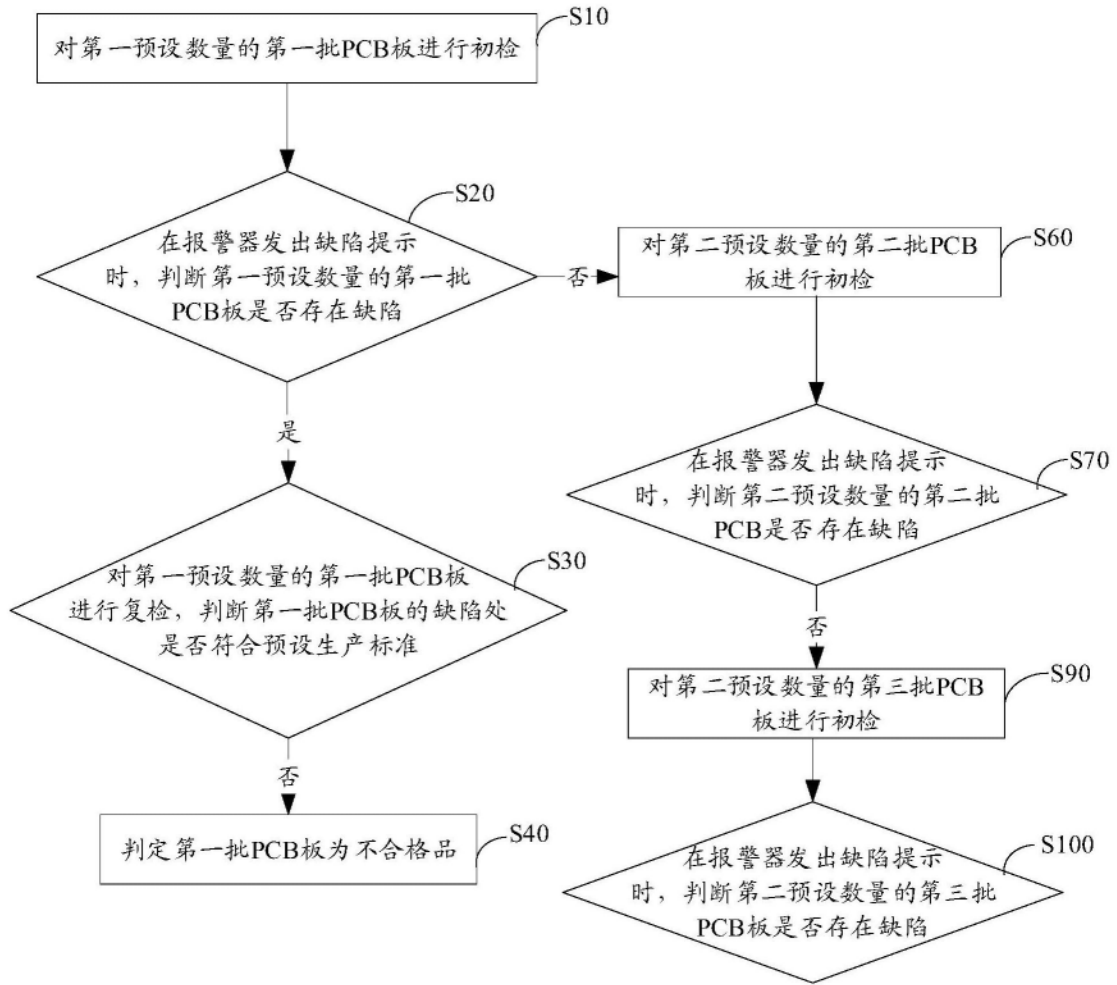


图6

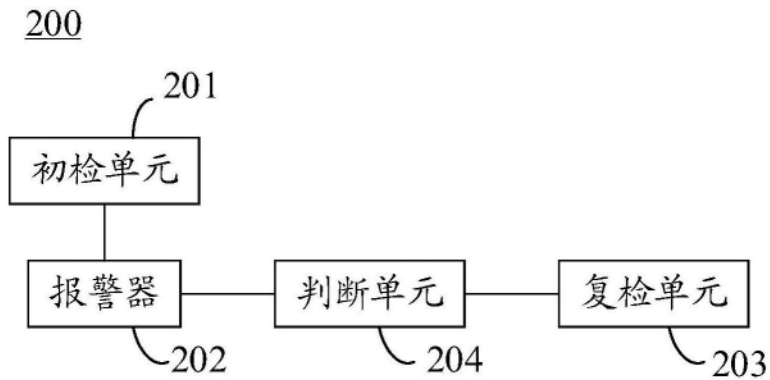


图7

203

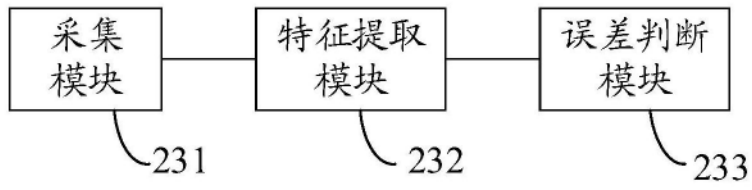


图8

200

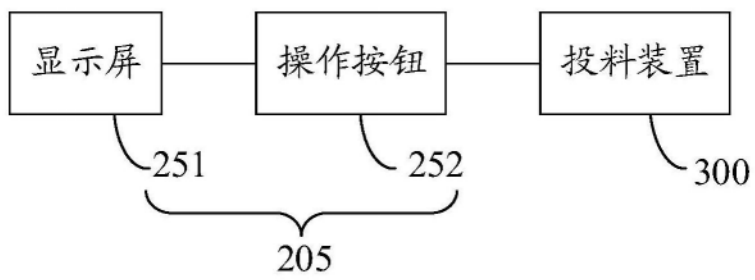


图9