



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105445286 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 30

(21) 申请号 201510760394. 5

(22) 申请日 2015. 11. 10

(71) 申请人 沈阳建筑大学

地址 110168 辽宁省沈阳市浑南新区浑南东路 9 号

(72) 发明人 邹媛媛 梁文峰 石怀涛

(74) 专利代理机构 沈阳优普达知识产权代理事务所 (特殊普通合伙) 21234

代理人 李晓光

(51) Int. Cl.

G01N 21/956(2006. 01)

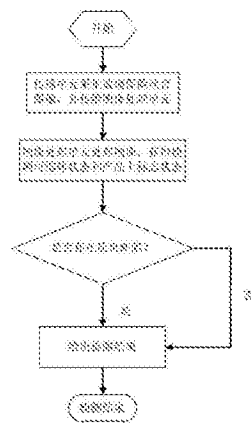
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

玻璃保险丝管产品上标志质量缺陷检测方法
及装置

(57) 摘要

本发明涉及一种玻璃保险丝管产品上标志质量缺陷检测方法及装置,方法为:通过传感单元采集获取待测玻璃保险丝管的原始图像,并将采集到的原始图像发送给图像处理单元;图像处理单元对采集到的待测玻璃保险丝管的原始图像进行处理分析,检测产品上标志质量缺陷,即标志未刻印、标志位置偏上、两端标志内容相同以及标志与要求不相符,从而判别玻璃保险丝管外观质量。本发明采用低角度环照明的方法,实现在线对玻璃保险丝管多缺陷的图像采集,通过基于区域图像特征参数的方法实现图像分割和目标识别,实现玻璃保险丝管外观质量缺陷自动、在线检测,极大地提高了检测速度和检测精度,保证检测结果的可靠性。



1. 一种玻璃保险丝管产品上标志质量缺陷检测方法,其特征包括以下步骤:

通过传感单元采集获取待测玻璃保险丝管的原始图像,并将采集到的原始图像发送给图像处理单元;

图像处理单元对采集到的待测玻璃保险丝管的原始图像进行处理分析,检测产品上标志质量缺陷,即标志未刻印、标志位置偏上、两端标志内容相同以及标志与要求不相符,从而判别玻璃保险丝管外观质量。

2. 按权利要求1所述的玻璃保险丝管产品上标志质量缺陷检测方法,其特征包括以下步骤

在低角度环光照明条件下,传感单元绕玻璃保险丝管全圆周均匀采集至少三幅图像;

对待测玻璃保险丝管的原始图像通过图像拼接和融合技术得到整体待测玻璃保险丝管的平面展开图;

建立字符模板库,对于字符识别匹配,建立四个模板库,包括上字符正模板库、下字符正模板库、上字符倒模板库以及下字符倒模板库;

依据上述四个模板库,为尺度不变匹配准备好形状模型;

对整体待测玻璃保险丝管的平面展开图,基于区域图像质心特征参数提取出上字符区域图像和下字符区域图像;

判断上、下字符区域图像中字符朝向是否一致,对于上、下字符区域图像中字符朝向一致的,用上字符区域图像分别同上字符正模板库和下字符倒模板库匹配,确定和上、下字符区域图像匹配的模板库;

分别用上、下字符区域图像和相应模板库中的字符进行匹配,找到尺度不变模型的最佳匹配对象;

如果没有匹配对象,则为标志未刻印质量缺陷。

3. 按权利要求2所述的玻璃保险丝管产品上标志质量缺陷检测方法,其特征包括:

如果有匹配对象,计算匹配的字符质心位置;

依据字符质心位置判别是否为标志位置错误质量缺陷;

依据字符匹配,判别两端标志内容相同、标志与要求不相符等质量缺陷。

4. 按权利要求3所述的玻璃保险丝管产品上标志质量缺陷检测方法,其特征包括:如果字符质心位置在设定位置、两端标志内容相同以及字符完全匹配,则产品上标志质量合格。

5. 按权利要求2所述的玻璃保险丝管产品上标志质量缺陷检测方法,其特征包括:对于上、下字符区域图像中字符朝向不一致的,用上字符区域图像分别同上字符正模板库和下字符正模板库匹配,确定和上、下字符区域图像匹配的模板库,接续分别用上、下字符区域图像和相应模板库中的字符进行匹配,找到尺度不变模型的最佳匹配对象步骤。

6. 一种玻璃保险丝管可熔体质量缺陷检测装置,其特征包括:

传感单元(1),采集待测玻璃保险丝管的原始图像,传输至图像处理单元(3);

图像处理单元(3),在参数设置及控制单元(4)的控制下对采集到的待测玻璃保险丝管的原始图像进行处理;

参数设置及控制单元(4),对传感单元(1)及图像处理单元(3)的各参数进行设置,并分别与传感单元(1)、图像处理单元(3)、上位机(5)进行通讯连接。

7. 按权利要求6所述的玻璃保险丝管可熔体质量缺陷检测装置,其特征包括:所述传感

单元(1)包括摄像机(13)、低角度环光(12),其中摄像机(13)设于能够拍摄玻璃保险丝管的位置,低角度环光(12)安装在摄像机镜头前。

8.按权利要求6或7所述的玻璃保险丝管可熔体质量缺陷检测装置,其特征在于:玻璃保险丝管(7)置于透明胶管中。

玻璃保险丝管产品上标志质量缺陷检测方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种机器视觉检测技术领域,具体地说是一种基于机器视觉的玻璃保险丝管产品上标志质量缺陷检测方法及装置。

背景技术

[0002] 在各行各业,玻璃保险丝管大量的应用于各种电路中。玻璃保险丝管由铜帽、可熔体、玻璃管等部分组成,其中铜帽上刻有字符表示产品的标志状态,可熔体上有锡球。目前玻璃保险丝管外观质量的检测多为人工检测,由于玻璃保险丝管零件小,不便于夹持,需边旋转边观测,检测速度慢,检测效率低,由于检测者的疲劳和非一致性,目测一致性差,人眼的疲劳容易造成误判,检测结果不精确、不可靠,导致质量无法保证,并且无法满足工业生产的自动化要求。

[0003] 相比之下,机器视觉检测技术具有非接触、速度快、精度高、抗干扰能力强等优点,在现代制造业中有着重要的应用前景,目前在产品质量检测等领域中得到了广泛的应用,视觉检测技术为解决产品自动化测量提供了有效的解决方案。机器视觉检测虽然在电子/机械元器件检测等领域有着广泛的应用,但在如玻璃保险丝管这类的小柱体零件质量缺陷检测方面,由于受到图像捕获、光照条件、待检测缺陷繁杂等多方面的制约,仍然没有得到普及,存在着亟需解决的关键技术:

[0004] 一是亟需研究玻璃保险丝管视觉检测图像采集方法,针对保险丝管质量检测标准要求,实现在线对玻璃保险丝管多缺陷的图像采集;

[0005] 二是需解决玻璃保险丝管待检测质量缺陷繁杂等图像处理问题。

[0006] 三是需解决检测速度和检测精度问题,一般的图像分析处理方法不能同时满足在线高速度和高精度的要求。

发明内容

[0007] 针对现有技术中玻璃保险丝管可熔体质量缺陷检测由于受到图像捕获、光照条件、待检测缺陷繁杂等多方面的制约仍没得到普及这一不足,本发明要解决的技术问题是提供一种检测精度高、速度快的玻璃保险丝管产品上标志质量缺陷检测方法及装置。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:

[0009] 本发明玻璃保险丝管产品上标志质量缺陷检测方法包括以下步骤:

[0010] 通过传感单元采集获取待测玻璃保险丝管的原始图像,并将采集到的原始图像发送给图像处理单元;

[0011] 图像处理单元对采集到的待测玻璃保险丝管的原始图像进行处理分析,检测产品上标志质量缺陷,即标志未刻印、标志位置偏上、两端标志内容相同以及标志与要求不相符,从而判别玻璃保险丝管外观质量。

[0012] 图像处理单元对采集到的待测玻璃保险丝管的原始图像进行处理分析包括以下步骤

- [0013] 在低角度环光照明条件下,传感单元绕玻璃保险丝管全圆周均匀采集至少三幅图像;
- [0014] 对待测玻璃保险丝管的原始图像通过图像拼接和融合技术得到整体待测玻璃保险丝管的平面展开图;
- [0015] 建立字符模板库,对于字符识别匹配,建立四个模板库,包括上字符正模板库、下字符正模板库、上字符倒模板库以及下字符倒模板库;
- [0016] 依据上述四个模板库,为尺度不变匹配准备好形状模型;
- [0017] 对整体待测玻璃保险丝管的平面展开图,基于区域图像质心特征参数提取出上字符区域图像和下字符区域图像;
- [0018] 判断上、下字符区域图像中字符朝向是否一致,对于上、下字符区域图像中字符朝向一致的,用上字符区域图像分别同上字符正模板库和下字符倒模板库匹配,确定和上、下字符区域图像匹配的模板库;
- [0019] 分别用上、下字符区域图像和相应模板库中的字符进行匹配,找到尺度不变模型的最佳匹配对象;
- [0020] 如果没有匹配对象,则为标志未刻印质量缺陷。
- [0021] 如果有匹配对象,计算匹配的字符质心位置;
- [0022] 依据字符质心位置判别是否为标志位置错误质量缺陷;
- [0023] 依据字符匹配,判别两端标志内容相同、标志与要求不相符等质量缺陷。
- [0024] 如果字符质心位置在设定位置、两端标志内容相同以及字符完全匹配,则产品上标志质量合格。
- [0025] 对于上、下字符区域图像中字符朝向不一致的,用上字符区域图像分别同上字符正模板库和下字符正模板库匹配,确定和上、下字符区域图像匹配的模板库,接续分别用上、下字符区域图像和相应模板库中的字符进行匹配,找到尺度不变模型的最佳匹配对象步骤。
- [0026] 本发明玻璃保险丝管可熔体质量缺陷检测装置,其特征在于包括:
- [0027] 传感单元,采集待测玻璃保险丝管的原始图像,传输至图像处理单元;
- [0028] 图像处理单元,在参数设置及控制单元的控制下对采集到的待测玻璃保险丝管的原始图像进行处理;
- [0029] 参数设置及控制单元,对传感单元及图像处理单元的各参数进行设置,并分别与传感单元、图像处理单元、上位机进行通讯连接。
- [0030] 所述传感单元包括摄像机、低角度环光,其中摄像机设于能够拍摄玻璃保险丝管的位置,低角度环光安装在摄像机镜头前。
- [0031] 玻璃保险丝管置于透明胶管中。
- [0032] 本发明具有以下有益效果及优点:
- [0033] 1. 本发明采用低角度环光照明的方法,实现在线对玻璃保险丝管多缺陷的图像采集,针对产品上标志质量检测的图像,通过基于区域图像特征参数的方法实现图像分割和目标识别,实现玻璃保险丝管外观质量缺陷检测,极大地提高了检测速度和检测精度,保证检测结果的可靠性。
- [0034] 2. 本发明实现玻璃保险丝管外观质量的自动、在线检测,有助于实现玻璃保险丝

管的自动化生产。

附图说明

[0035] 图1为本发明方法总流程图；

[0036] 图2为本发明方法中对产品上标志质量缺陷检测图像处理流程图；

[0037] 图3为本发明方法采集的用于玻璃保险丝管产品上标志质量缺陷检测的原始图像；

[0038] 图4为本发明装置结构示意图；

[0039] 图5为应用本发明方法建立的一个字符模板。

[0040] 其中,1为传感单元,2为工控机,3为图像处理单元,4为参数设置及控制单元,5为上位机,6为透明胶管,7为玻璃保险丝管,8为可熔体,9为铜帽,10为字符,11为视场,12为低角度环光,13为摄像机。

具体实施方式

[0041] 下面结合附图对本发明作进一步阐述。

[0042] 如图1所示,本发明玻璃保险丝管产品上标志质量缺陷检测方法,包括以下步骤:

[0043] 通过传感单元采集获取待测玻璃保险丝管的原始图像,并将采集到的原始图像发送给图像处理单元;

[0044] 图像处理单元对采集到的待测玻璃保险丝管的原始图像进行处理分析,检测产品上标志质量缺陷,即标志未刻印、标志位置偏上、两端标志内容相同以及标志与要求不相符,从而判别玻璃保险丝管外观质量。

[0045] 本发明方法通过图4所示的装置实现,该玻璃保险丝管可熔体质量缺陷检测装置包括:

[0046] 传感单元1,采集待测玻璃保险丝管的原始图像,传输至图像处理单元3;

[0047] 图像处理单元3,在参数设置及控制单元4的控制下对采集到的待测玻璃保险丝管的原始图像进行处理;

[0048] 参数设置及控制单元4,对传感单元1及图像处理单元3的各参数进行设置,并分别与传感单元1、图像处理单元3、上位机5进行通讯连接。参数设置及控制单元4及图像处理单元3设于一工控机2中。

[0049] 传感单元1包括摄像机13、低角度环光12,其中摄像机13设于能够拍摄玻璃保险丝管的位置,低角度环光12安装在摄像机镜头前。

[0050] 本发明装置的工作过程如下:

[0051] 将待检测玻璃保险丝管7置于透明胶管6中,方便流水线上在线检测,控制低角度环光2照亮整个被检测玻璃保险丝管7区域,绕玻璃保险丝管全圆周均匀采集至少3幅原始图像,如图3所示为其中一副原始图像;将所采集的图像通过Camera link线缆或网线传送给图像处理单元3,由图像处理单元3对采集到的玻璃保险丝管7图像进行处理,对产品上标志质量缺陷进行判别。参数设置与控制单元4对传感单元1及图像处理单元3的各参数进行设置,并分别与传感单元1、图像处理单元3及上位机5进行通讯连接,完成产品上标志质量缺陷的识别与判定,最终实现玻璃保险丝管产品上标志质量缺陷自动检测。本发明仅针对产

品上标志质量缺陷检测进行阐述。

[0052] 图像处理单元3对采集到的待测玻璃保险丝管的原始图像进行处理分析包括以下步骤:

[0053] 在低角度环光照明条件下,传感单元绕玻璃保险丝管全圆周均匀采集至少三幅图像;

[0054] 对待测玻璃保险丝管的原始图像通过图像拼接和融合技术得到整体待测玻璃保险丝管的平面展开图;

[0055] 建立字符模板库,对于字符识别匹配,建立四个模板库,包括上字符正模板库、下字符正模板库、上字符倒模板库以及下字符倒模板库;

[0056] 依据上述四个模板库,为尺度不变匹配准备好形状模型;

[0057] 对整体待测玻璃保险丝管的平面展开图,基于区域图像质心特征参数提取出上字符区域图像和下字符区域图像;

[0058] 判断上、下字符区域图像中字符朝向是否一致,对于上、下字符区域图像中字符朝向一致的,用上字符区域图像分别同上字符正模板库和下字符倒模板库匹配,确定和上、下字符区域图像匹配的模板库;

[0059] 分别用上、下字符区域图像和相应模板库中的字符进行匹配,找到尺度不变模型的最佳匹配对象;

[0060] 如果没有匹配对象,则为标志未刻印质量缺陷。

[0061] 如果有匹配对象,计算匹配的字符质心位置;

[0062] 依据字符质心位置判别是否为标志位置错误质量缺陷;

[0063] 依据字符匹配,判别两端标志内容相同、标志与要求不相符等质量缺陷。

[0064] 如果字符质心位置在设定位置、两端标志内容相同以及字符完全匹配,则产品上标志质量合格。

[0065] 对于上、下字符区域图像中字符朝向不一致的,用上字符区域图像分别同上字符正模板库和下字符正模板库匹配,确定和上、下字符区域图像匹配的模板库,接续分别用上、下字符区域图像和相应模板库中的字符进行匹配,找到尺度不变模型的最佳匹配对象步骤。

[0066] 如图2所示,本实施例中,步骤201:在低角度照明条件下,照亮整个被检测玻璃保险丝管(7)区域,绕玻璃保险丝管全圆周均匀采集至少3幅原始图像;

[0067] 步骤202:在参数设置及控制单元4中设置初始参数,包括摄像机的曝光时间、采集频率、光源亮度参数;

[0068] 步骤203:启动检测装置;

[0069] 步骤204:对待测玻璃保险丝管的原始图像通过图像拼接和融合技术得到整体待测玻璃保险丝管的平面展开图;

[0070] 步骤205:建立字符模板库,对于字符识别匹配,建立四个模板库,上字符正模板库、下字符正模板库、上字符倒模板库、下字符倒模板库,如图5所示为建立的一个字符模板图像;

[0071] 步骤206:依据字符模板,为尺度不变匹配准备好形状模型;

[0072] 步骤207:对整体待测玻璃保险丝管的平面展开图,基于区域图像质心特征参数提

取出上字符区域图像、下字符区域图像；

[0073] 步骤208:对于上、下字符区域图像中字符朝向一致的,用上字符区域图像分别同上字符正模板库和下字符倒模板库匹配,确定和上、下字符区域图像匹配的模板库,分别用上、下字符区域图像和步骤210相应模板库中的字符进行匹配,找到尺度不变模型的最佳匹配对象；

[0074] 步骤209:对于上、下字符区域图像中字符朝向不一致的,用上字符区域图像分别同上字符正模板库和下字符正模板库匹配,确定和上、下字符区域图像匹配的模板；

[0075] 步骤210:分别用上、下字符区域图像和相应模板库中的字符进行匹配,找到尺度不变模型的最佳匹配对象；

[0076] 以下为判别产品上标志质量缺陷步骤：

[0077] 步骤211:判别尺度不变模型是否有匹配对象,如果没有匹配对象,则为标志未刻印质量缺陷；

[0078] 步骤212:计算匹配的字符质心位置；

[0079] 步骤213:依据字符质心位置判别是否为标志位置错误质量缺陷,如果质心位置不在设定位置,则存在标志错误缺陷；

[0080] 步骤214:依据字符匹配,判别两端标志内容是否不相同,如果两端内容不同,则存在两端标志内容相同缺陷；

[0081] 步骤215:判别字符是否完全匹配,如果说不完全匹配,则存在标志与要求不相符质量缺陷；

[0082] 步骤216:如果尺度不变模型有匹配对象、质心位置在设定位置、两端标志内容是否不相同以及字符完全匹配,则产品标志质量合格。

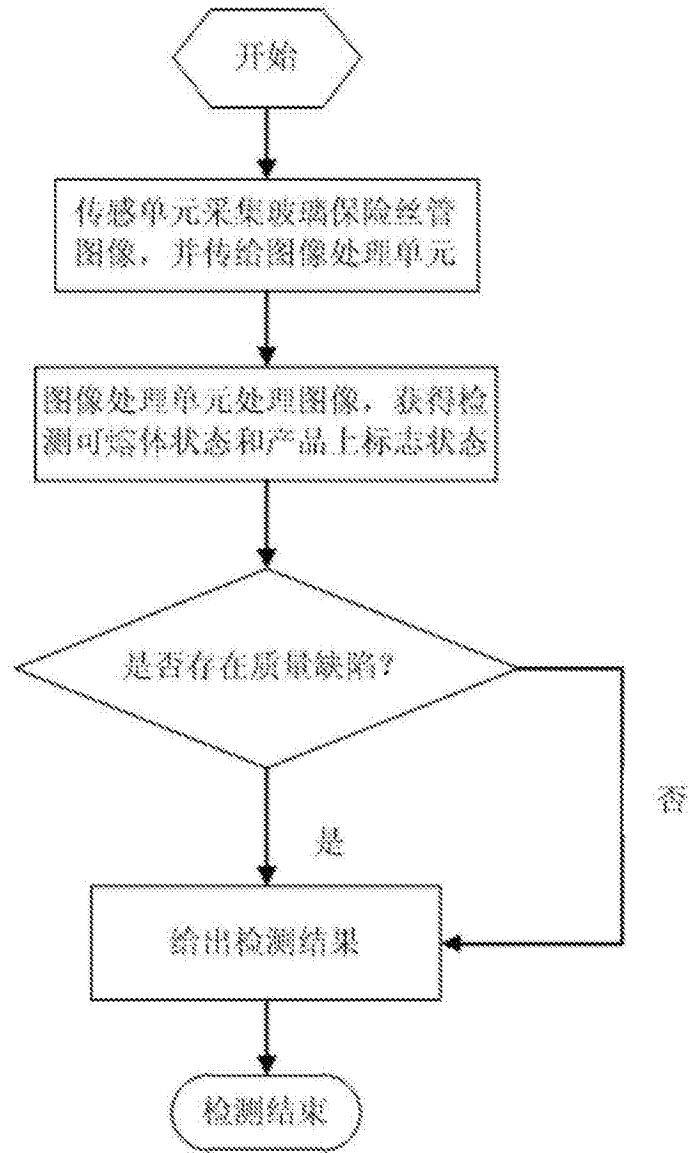


图1

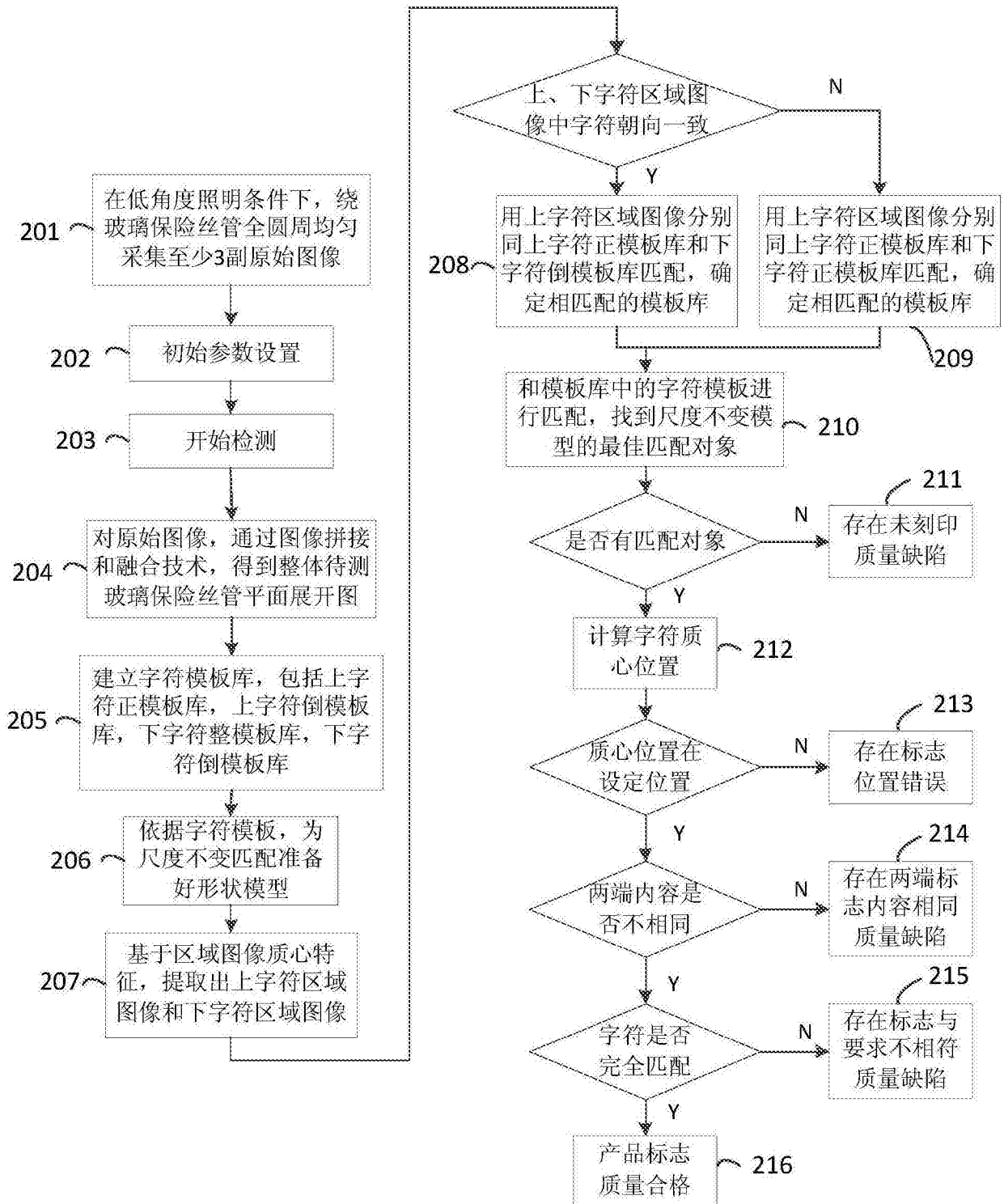


图2

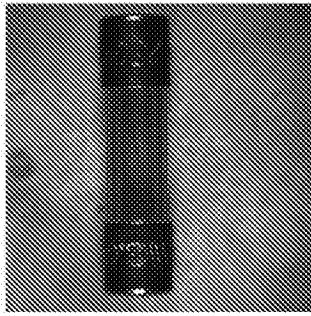


图3

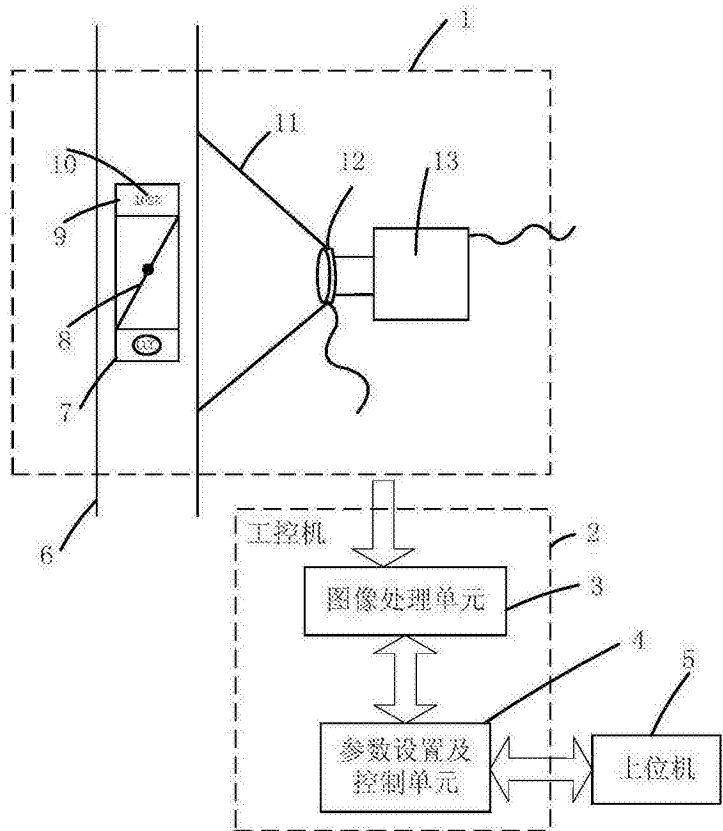


图4

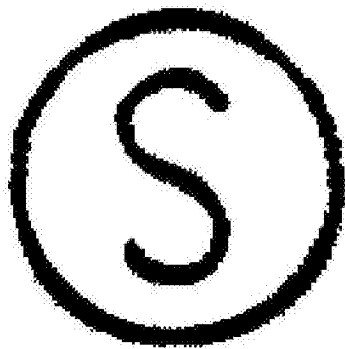


图5