

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102706882 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 03

(21) 申请号 201210133510. 7

(22) 申请日 2012. 04. 28

(71) 申请人 东信和平智能卡股份有限公司

地址 519060 广东省珠海市南屏科技工业园  
屏工中路 8 号

(72) 发明人 邓泽峰 黄小鹏 余松森

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王宝筠

(51) Int. Cl.

G01N 21/88(2006. 01)

G01B 11/00(2006. 01)

G06T 7/00(2006. 01)

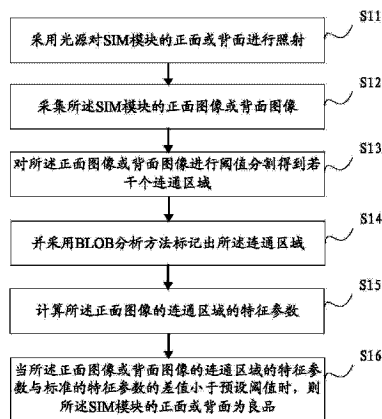
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

## (54) 发明名称

一种 SIM 模块的视觉检测方法

## (57) 摘要

本发明公开了一种 SIM 模块的视觉检测方法,包括:采用光源对所述 SIM 模块的正面或背面进行照射,并采集所述 SIM 模块的正面图像或背面图像;对所述正面图像或背面图像进行阈值分割得到若干个连通区域,并采用 BLOB 分析方法标记出所述连通区域,计算所述正面图像的连通区域的特征参数;当所述正面图像或背面图像的连通区域的特征参数与标准的特征参数的差值小于预设阈值时,则所述 SIM 模块的正面或背面为良品。本发明提供的方案可以综合全面的检测 SIM 模块的正面和背面,从而达到检测 SIM 模块质量是否过关的目的。



1. 一种 SIM 模块的视觉检测方法,其特征在于,包括:

采用光源对所述 SIM 模块的正面或背面进行照射,并采集所述 SIM 模块的正面图像或背面图像;

对所述正面图像或背面图像进行阈值分割得到若干个连通区域,并采用 BLOB 分析方法标记出所述连通区域,计算所述正面图像的连通区域的特征参数;

当所述正面图像或背面图像的连通区域的特征参数与标准的特征参数的差值小于预设阈值时,则所述 SIM 模块的正面或背面为良品。

2. 根据权利要求 1 所述的 SIM 模块的视觉检测方法,其特征在于,在采用光源对所述 SIM 模块的正面或背面进行照射的步骤中具体为:

采用同轴光源对所述 SIM 模块的正面进行照射;

采用低角度环形光对所述 SIM 模块的背面进行照射。

3. 根据权利要求 1 所述的 SIM 模块的视觉检测方法,其特征在于,在对所述正面图像进行阈值分割得到若干个连通区域步骤中具体为:

对所述正面图像进行阈值分割得到由若干线条和交叉点围成的若干个连通区域。

4. 根据权利要求 1 所述的 SIM 模块的视觉检测方法,其特征在于,在对所述背面图像进行阈值分割得到若干个连通区域步骤中具体为:

对所述背面图像进行阈值分割得到由黑色部分组成的连通区域和由白色部分组成的独立区域。

5. 根据权利要求 1 所述的 SIM 模块的视觉检测方法,其特征在于,在采集所述 SIM 模块的正面图像后,还包括:

通过边缘检测算法提取所述正面图像的图像边缘;

通过 HOUGH 变换算法检测所述图像边缘的若干直线的参数;

根据所述直线参数计算 4 条相近或相交的直线是否构成的直角,并判断所述 4 条相近或相交的直线是否构成符合条件的四边形。

6. 根据权利要求 5 所述的 SIM 模块的视觉检测方法,其特征在于,所述直线的参数具体包括所述直线的位置、长度和斜率。

7. 根据权利要求 1 所述的 SIM 模块的视觉检测方法,其特征在于,在采集所述 SIM 模块的正面图像后,还包括:

通过边缘检测算法提取所述正面图像的图像边缘;

通过 HOUGH 变换圆检测方法检测所述图像边缘中是否存在圆形。

8. 根据权利要求 1 所述的 SIM 模块的视觉检测方法,其特征在于,所述正面图像的连通区域的特征参数包括所述连通区域的面积、中心和形状。

9. 根据权利要求 1 所述的 SIM 模块的视觉检测方法,其特征在于,所述背面图像的连通区域的特征参数包括所述连通区域的面积和中心位置。

## 一种 SIM 模块的视觉检测方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及 SIM 模块检测技术领域,更具体的说,涉及 SIM 模块的视觉检测方法。

### 背景技术

[0002] 在制作出 SIM 模块以后,需要对 SIM 模块的规格及质量进行检测。在现有 SIM 模块的检测方法中,仅仅局限于对 SIM 模块上的划痕和污点方面进行检测,还有 SIM 模块的很多方面指标都没有相应的检测方法,因此,现有的 SIM 模块检测方法存在检测不全面,无法达到 SIM 模块的质量要求。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明的设计目的在于,提供一种 SIM 模块的视觉检测方法,以使对 SIM 模块进行全面检测,从而保证 SIM 模块的质量要求。

[0004] 本发明实施例是这样实现的:

[0005] 一种 SIM 模块的视觉检测方法,包括:

[0006] 采用光源对所述 SIM 模块的正面或背面进行照射,并采集所述 SIM 模块的正面图像或背面图像;

[0007] 对所述正面图像或背面图像进行阈值分割得到若干个连通区域,并采用 BLOB 分析方法标记出所述连通区域,计算所述正面图像的连通区域的特征参数;

[0008] 当所述正面图像或背面图像的连通区域的特征参数与标准的特征参数的差值小于预设阈值时,则所述 SIM 模块的正面或背面为良品。

[0009] 优选地,在采用光源对所述 SIM 模块的正面或背面进行照射的步骤中具体为:

[0010] 采用同轴光源对所述 SIM 模块的正面进行照射;

[0011] 采用低角度环形光对所述 SIM 模块的背面进行照射。

[0012] 优选地,在对所述正面图像进行阈值分割得到若干个连通区域步骤中具体为:

[0013] 对所述正面图像进行阈值分割得到由若干线条和交叉点围成的若干个连通区域。

[0014] 优选地,在对所述背面图像进行阈值分割得到若干个连通区域步骤中具体为:

[0015] 对所述背面图像进行阈值分割得到由黑色部分组成的连通区域和由白色部分组成的独立区域。

[0016] 优选地,在采集所述 SIM 模块的正面图像后,还包括:

[0017] 通过边缘检测算法提取所述正面图像的图像边缘;

[0018] 通过 HOUGH 变换算法检测所述图像边缘的若干直线的参数;

[0019] 根据所述直线参数计算 4 条相近或相交的直线是否构成的直角,并判断所述 4 条相近或相交的直线是否构成符合条件的四边形。

[0020] 优选地,所述直线的参数具体包括所述直线的位置、长度和斜率。

[0021] 优选地,在采集所述 SIM 模块的正面图像后,还包括:

[0022] 通过边缘检测算法提取所述正面图像的图像边缘;

- [0023] 通过 HOUGH 变换圆检测方法检测所述图像边缘中是否存在圆形。
- [0024] 优选地,所述正面图像的连通区域的特征参数包括所述连通区域的面积、中心和形状。
- [0025] 优选地,所述背面图像的连通区域的特征参数包括所述连通区域的面积和中心位置。
- [0026] 与现有技术相比,本实施例提供的技术方案具有以下优点和特点:
- [0027] 在本发明提供的方案中,通过光源照射 SIM 模块的正面或背面可以采集到正面图像或背面图像,再通过后面的阈值分割法和 BLOB 分析法可以计算出连通区域的特征参数,再将这些特征参数与标准的特征参数进行比较,如果符合要求,那么说明 SIM 模块为良品。本发明提供的方案可以综合全面的检测 SIM 模块的正面和背面,从而达到检测 SIM 模块质量是否过关的目的。

### 附图说明

- [0028] 为了更清楚地说明本发明或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术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。
- [0029] 图 1 为本发明所提供的一种 SIM 模块的视觉检测方法的流程图;
- [0030] 图 2 为本发明所提供的一种 SIM 模块的检测设备的模块图。

### 具体实施方式

- [0031] 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做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。
- [0032] 本发明实施例提供了一种 SIM 模块的视觉检测方法,包括:采用光源对所述 SIM 模块的正面或背面进行照射,并采集所述 SIM 模块的正面图像或背面图像;对所述正面图像或背面图像进行阈值分割得到若干个连通区域,并采用 BLOB 分析方法标记出所述连通区域,计算所述正面图像的连通区域的特征参数;当所述正面图像或背面图像的连通区域的特征参数与标准的特征参数的差值小于预设阈值时,则所述 SIM 模块的正面或背面为良品。
- [0033] 由于上述 SIM 模块的视觉检测方法的具体实现存在多种方式,下面通过具体实施例进行详细说明:
- [0034] 请参见图 1 所示,图 1 所示的为一种 SIM 模块的视觉检测方法的流程图,包括:
- [0035] 步骤 S11、采用光源对所述 SIM 模块的正面或背面进行照射,
- [0036] 其中,对于 SIM 模块的正面需要采用同轴光源来进行照射,因为 SIM 模块的正面为金属贴片,采用同轴光源可以使金属贴片在图像中表现为亮区;对于 SIM 模块的背面需要采用低角度环形光来进行照射,因为 SIM 模块的背面有半透明和反光的硅胶,采用低角度环形光源可以使硅胶在图像中表现为环形暗区。

- [0037] 步骤 S12、采集所述 SIM 模块的正面图像或背面图像；
- [0038] 其中，在打开光源照射以后，需要通过相机来采集 SIM 模块的正面图像或背面图像。
- [0039] 步骤 S13、对所述正面图像或背面图像进行阈值分割得到若干个连通区域；
- [0040] 其中，在对 SIM 模块的正面图像进行阈值分割后，可以得到由若干线条和交叉点围成的若干个连通区域；在对 SIM 模块的背面图像进行阈值后，可以得到由黑色部分组成的连通区域和由白色部分组成的独立区域。
- [0041] 而且，在阈值分割以后，可以对正面图像和背面图像采用滤波的方式去除图像中存在的噪点。
- [0042] 步骤 S14、采用 BLOB 分析方法标记出所述连通区域；
- [0043] 步骤 S15、计算所述正面图像的连通区域的特征参数；
- [0044] 其中，正面图像的连通区域的特征参数包括所述连通区域的面积、中心和形状等；背面图像的连通区域的特征参数包括所述连通区域的面积和中心位置等。
- [0045] 步骤 S16、当所述正面图像或背面图像的连通区域的特征参数与标准的特征参数的差值小于预设阈值时，则所述 SIM 模块的正面或背面为良品。
- [0046] 其中，标准的特征参数为 SIM 模块良品的参数，通过与 SIM 模块良品的参数对照以后，可以检测出 SIM 模块的正面是否存在污物、生锈、弯曲、折痕和断裂等问题，还可以检测出 SIM 模块的背面是否有污物，位置是否偏移，是否存在芯片，以及芯片的位置是否正确。
- [0047] 在图 1 所示的实施例中，通过光源照射 SIM 模块的正面或背面可以采集到正面图像或背面图像，再通过后面的阈值分割法和 BLOB 分析法可以计算出连通区域的特征参数，再将这些特征参数与标准的特征参数进行比较，如果符合要求，那么说明 SIM 模块为良品。本发明提供的方案可以综合全面的检测 SIM 模块的正面和背面，从而达到检测 SIM 模块质量是否过关的目的。
- [0048] 另外，本发明实施例还可以检测 SIM 模块的正面图像中方形孔和矩形孔是否规范，具体方法为在采集所述 SIM 模块的正面图像后，通过 CANNY 边缘检测算法提取正面图像的图像边缘，通过 HOUGH 变换算法检测所述图像边缘的若干直线的参数，根据所述直线参数计算 4 条相近或相交的直线是否构成的直角，并判断所述 4 条相近或相交的直线是否构成符合条件的四边形，通过该方法可以检测出方形孔和矩形孔是否符合规范。其中，直线的参数具体包括所述直线的位置、长度和斜率等。
- [0049] 为了检测方形孔和矩形孔是否规范，还可以先由轮廓跟踪算法计算图形中的轮廓，再对各个连续轮廓做四边形拟合，看是否为规范的四边形，如果是，说明方形孔和矩形孔符合规范。
- [0050] 本发明提供的实施例还可以对废孔进行判定，具体方法如下，在采集所述 SIM 模块的正面图像后，通过 CANNY 边缘检测算法提取所述正面图像的图像边缘；通过 HOUGH 变换圆检测方法检测所述图像边缘中是否存在圆形，如果是，则说明正面图像中存在废孔。
- [0051] 请参见图 2 所示，图 2 所示的为本发明提供的 SIM 模块 1 的检测设备，该检测设备包括：同轴光源 2、低角度环形光源 3、照相机 (4, 5) 和计算机 6。其中，默认状态下同轴光源 2 和低角度环形光源 3 处于关闭状态，当 SIM 模块 1 的位置处于检测位置时，打开同轴光源 2，照相机 4 开始对 SIM 模块 1 的正面进行拍照，并将获取的 SIM 模块的正面图像发送到计

算机 6 中,然后关闭照相机 4 和同轴光源 2;打开低角度环形光源 3,照相机 5 开始对 SIM 模块 1 的背面进行拍照,并将获取的 SIM 模块的背面图像发送到计算机 6 中。在计算机 6 获取到 SIM 模块 1 的正面图像和背面图像以后,开始使用上述提到的算法来对正面图像和背面图像进行检测,最后计算机 6 通过显示器输出检测结果。

[0052] 综上所述,本发明提供的方案首次将视觉技术运用到 SIM 模块质量检测环节,检测内容多。国内目前没有类似技术和设备。针对模块正反两面特性,设计不同打光方案。针对 SIM 模块质量要求,多种图像处理算法的综合运用。检测时间单枚 0.5s,检出率 >99.8%,误检率 <0.1%。

[0053] 需要说明的是,图 1 所示的实施例只是本发明所介绍的优选实施例,本领域技术人员在此基础上,完全可以设计出更多的实施例,因此不在此处赘述。

[0054] 对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。



图 1

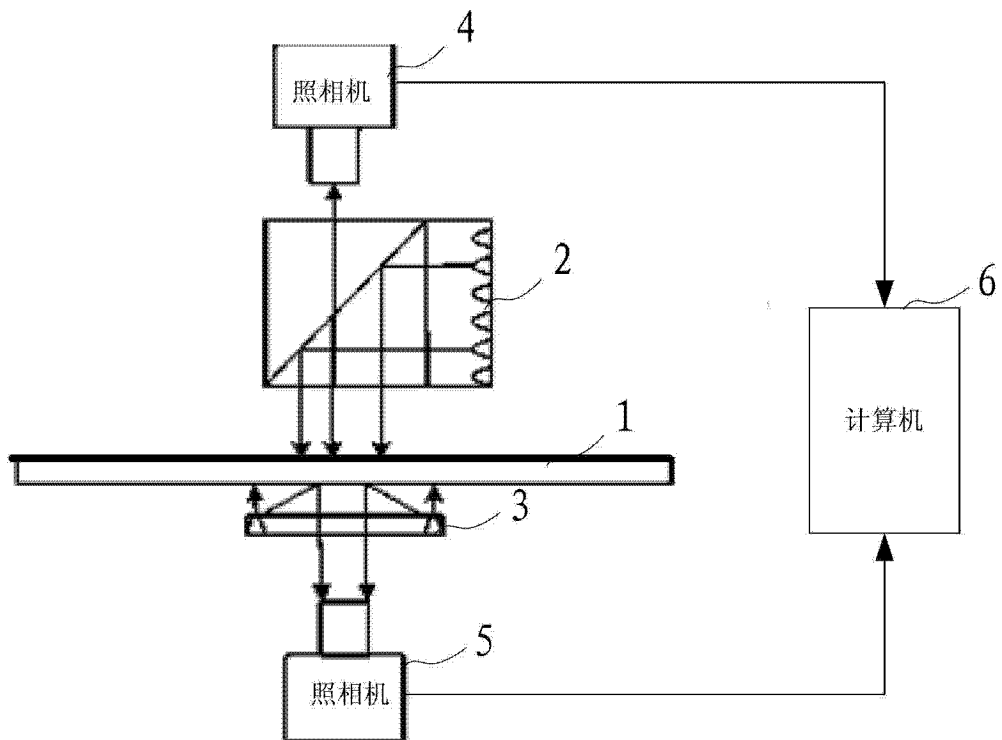


图 2