

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 1 月 18 日 (18.01.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/010391 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06T 7/00 (2017.01) **G06T 7/40** (2017.01)
G06K 9/62 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/113235
- (22) 国际申请日: 2016 年 12 月 29 日 (29.12.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610557006.8 2016 年 7 月 13 日 (13.07.2016) CN
- (71) 申请人: 广州视源电子科技股份有限公司 (GUANGZHOU SHIYUAN ELECTRONICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省广州市黄埔区云埔四路 6 号, Guangdong 510530 (CN)。

- (72) 发明人: 林建民(LIN, Jianmin); 中国广东省广州市黄埔区云埔四路 6 号, Guangdong 510530 (CN)。
- (74) 代理人: 广州三环专利代理有限公司 (SCIHEAD PATENT AGENT CO., LTD.); 中国广东省广州市越秀区先烈中路 80 号汇华商贸大厦 1508 室, Guangdong 510070 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,

(54) Title: BOARD INSPECTION METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 一种板卡的检测方法及装置

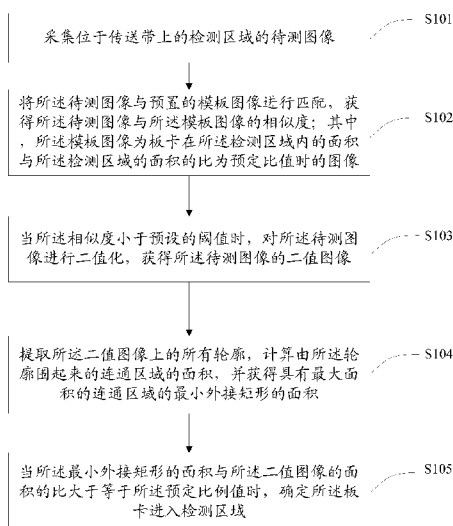


图 1

- S101 Acquire an image to be inspected of an inspection region located on a conveyor belt
S102 Match the image to be inspected with a pre-configured template image to obtain a similarity level between the image to be inspected and the template image; wherein the template image is an image obtained when a ratio between an area of a board in the checking region and an area of the checking region has reached a preset ratio
S103 If the similarity level is less than a preset threshold, perform binarization on the image to be inspected to obtain a binary image
S104 Extract all contours of the binary image and compute an area of connecting regions enclosed by the contours, so as to obtain an area of a minimum bounding rectangle having a maximum area of the connecting regions
S105 When a ratio between the area of the minimum bounding rectangle and an area of the binary image is greater than or equal to the preset ratio, determine the board has entered the inspection region

(57) Abstract: A board inspection method, comprising: acquiring an image to be inspected of an inspection region located on a conveyor belt (S101); matching the image to be inspected with a pre-configured template image to obtain a similarity level between the image to be inspected and the template image (S102); if the similarity level is less than a preset threshold, performing binarization on the image to be inspected to obtain a binary image (S103); extracting all contours of the binary image and computing an area of connecting regions enclosed by the contours, so as to obtain an area of a minimum bounding rectangle having a maximum area of the connecting regions (S104); and when a ratio between the area of the minimum bounding rectangle and an area of the binary image is greater than or equal to a preset ratio, determining the board has entered the inspection region (S105). A board inspection device is further provided. The inspection method and device can accurately determine whether a board has entered the inspection region or not.

(57) 摘要: 一种板卡的检测方法, 包括: 采集位于传送带上的检测区域的待测图像 (S101); 将所述待测图像与预置的模板图像进行匹配, 获得所述待测图像与所述模板图像的相似度 (S102); 当所述相似度小于预设的阈值时, 对所述待测图像进行二值化, 获得所述待测图像的二值图像 (S103); 提取所述二值图像上的所有轮廓, 计算由所述轮廓围起来的连通区域的面积, 并获得具有最大面积的连通区域的最小外接矩形的面积 (S104); 当所述最小外接矩形的面积与所述二值图像的面积之比大于等于所述预定比例值时, 确定所述板卡进入检测区域 (S105)。还提供一种板卡的检测装置, 本检测方法及装置可准确的判断板卡是否进入到检测区域。

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

一种板卡的检测方法及装置

技术领域

本发明涉及自动光学检测领域，具体是一种板卡的检测方法及装置。

背景技术

自动光学检测是工业制作过程的必要环节，其原理是通过光学成像方式取得成品的表面状态，以影像处理来检测成品上的异物或表面瑕疵等。其中，确定成品是否进入到检测区域是自动光学检测的关键步骤。

PCB 板卡在检测其焊锡面的进入检测中，需要利用不同角度的三色光照明，以凸显焊锡的三维信息；同时，为了避免视差带来的影响，在检测中，通常还会采用远心镜头来拍摄焊锡面的图像。以上两个因素，会限制摄像机拍照的视野大小，目前焊锡面检测的图像采集视野一般为 250*320mm ~ 510*460mm，小于板卡本身的面积，也即是说，需要通过局部拍摄板卡的方法进行拍摄。

现有技术中，在对板卡的焊锡面进行进入检测时，主要通过机械结构来提供板卡进入摄像机视野的时间与坐标。但是这种方法，极大的依赖于机械运动结构的精度，而高精度的机械运动结构，往往也意味着高成本和更多的机械维护工作，不利于降低检测成本。

发明内容

针对上述问题，本发明的目的在于提供一种板卡的检测方法及装置，在不需要高精度的结构的前提下，也可以准确的检测到板卡是否进入到检测区域。

本发明提供了一种板卡的检测方法，包括如下步骤：

采集位于传送带上的检测区域的待测图像；

将所述待测图像与预置的模板图像进行匹配，获得所述待测图像与所述模板图像的相似度；其中，所述模板图像为板卡在所述检测区域内的面积与所述检测区域的面积的比为预定比值时的图像；

当所述相似度小于预设的阈值时，对所述待测图像进行二值化，获得所述待测图像的二值图像；

提取所述二值图像上的所有轮廓，计算由所述轮廓围起来的连通区域的面积，并获得具有最大面积的连通区域的最小外接矩形的面积；

当所述最小外接矩形的面积与所述二值图像的面积之比大于等于所述预定比例值时，确定所述板卡进入检测区域。

优选地，在将所述待测图像与预置的模板图像进行匹配，获得所述待测图像与所述模板图像的相似度之前，还包括：

对所述待测图像的边界进行扩展，其中，扩展的部分用灰度值为 0 的像素点进行填充。

优选地，所述当所述相似度小于预设的阈值时，对所述待测图像进行二值化，获得所述待测图像的二值图像，具体包括：

当所述相似度小于预设的阈值时，根据所述待测图像的每个像素点的 RGB 值计算获得所述待测图像的每个像素点的 HSV 值，其中，H 为色调，S 为饱和度，V 为数值；

将所述待测图像的每个像素点的 HSV 值与预设的板卡底板颜色的 HSV 值进行比对，判断所述像素点是否与所述板卡底板颜色相匹配；若是，则在所述待测图像上将所述像素点的灰度值设置为 1，若否，则在所述待测图像上将所述像素点的灰度值设置为 0；其中，当所述待测图像的一个像素点的 H 值与所述板卡底板颜色的 H 值的差小于预设的误差，所述待测图像的该像素点的 S 值与所述板卡底板颜色的 S 值的差小于预设的误差，所述待测图像的该像素点的 V 值与所述板卡底板颜色的 V 值的差小于预设的误差三个条件同时成立时，所述待测图像的该像素点与所述板卡底板颜色相匹配；

在完成所述待测图像的所有像素点的 HSV 值与预设的板卡底板颜色的 HSV 值的比对后，生成二值图像。

优选地，在提取所述二值图像上的所有轮廓，计算由所述轮廓围起来的连通区域的面积，并获得具有最大面积的连通区域的最小外接矩形的面积之前，还包括：

对所述二值图像进行形态学闭运算，以对所述二值图像进行形态学填充及噪声消除。

优选地，当所述相似度与 1 的差的绝对值小于预设的允许值时，则确定所述待测图像为所述板卡第一次进入所述检测区域的图像。

优选地，所述预定比值为 1/4。

本发明还提供一种板卡的检测装置，包括：

采集单元，用于采集位于传送带上的检测区域的待测图像；

相似度匹配单元，用于将所述待测图像与预置的模板图像进行匹配，获得所述待测图像与所述模板图像的相似度；其中，所述模板图像为板卡在所述检测区域内的面积与所述检测区域的面积的比为预定比值时的图像；

二值化单元，用于当所述相似度小于预设的阈值时，对所述待测图像进行二值化，获得所述待测图像的二值图像；

轮廓提取单元，用于提取所述二值图像上的所有轮廓，计算由所述轮廓围起来的连通区域的面积，并获得具有最大面积的连通区域的最小外接矩形的面积；

比值计算单元，用于当所述最小外接矩形的面积与所述二值图像的面积之比大于等于所述预定比例值时，确定所述板卡进入检测区域。

优选地，还包括：

扩展单元，用于对所述待测图像的边界进行扩展，其中，扩展的部分用灰度值为 0 的像素点进行填充。

优选地，所述二值化单元具体包括：

HSV 值计算模块，用于当所述相似度小于预设的阈值时，根据所述待测图像的每个像素点的 RGB 值计算获得所述待测图像的每个像素点的 HSV 值，其中，H 为色调，S 为饱和度，V 为数值；

匹配模块，用于将所述待测图像的每个像素点的 HSV 值与预设的板卡底板颜色的 HSV 值进行比对，判断所述像素点是否与所述板卡底板颜色相匹配；若是，则在所述待测图像上将所述像素点的灰度值设置为 1，若否，则在所述待测图像上将所述像素点的灰度值设置为 0；其中，当所述待测图像的一个像素点的 H 值与所述板卡底板颜色的 H 值的差小于预设的误差，所述待测图像的该像素点的 S 值与所述板卡底板颜色的 S 值的差小于预设的误差，所述待测图像的该像素点的 V 值与所述板卡底板颜色的 V 值的差小于预设的误差三个条件同时成立时，所述待测图像的该像素点与所述板卡底板颜色相匹配；

二值图像生成模块，用于在完成所述待测图像的所有像素点的 HSV 值与预设的板卡底板颜色的 HSV 值的比对后，生成二值图像。

优选地，还包括：

形态学闭运算单元，用于对所述二值图像进行形态学闭运算，以对所述二值图像进行形态学填充及噪声消除。

本发明实施例提供的板卡的检测方法及装置，通过将所述待测图像进行二值化后，再根据二值图像上的具有最大面积的连通区域的最小外接矩形的面积与所述二值图像的面积之比来确定所述板卡是否进入到所述检测区域，从而在不需要高精度的机械运动结构的情况下，也能准确的判断所述板卡是否进入到检测区域内。

附图说明

为了更清楚地说明本发明的技术方案，下面将对实施方式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方式，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。

图 1 是本发明实施例提供的板卡的检测方法的流程示意图。

图 2 是本发明实施例提供的待测图像的示意图。

图 3 (a) 至图 3 (a) 是本发明实施例提供的模板图像的示意图。

图 4 是本发明实施例提供的二值图像的示意图。

图 5 是在二值图像上确定出具有最大面积的连通区域的最小外接矩形的示意图。

图 6 是对图 2 的待测图像进行扩展的示意图。

图 7 是对图 4 的二值图像进行形态学闭运算后的示意图。

图 8 是本发明实施例提供的板卡的检测装置的结构示意图。

图 9 是图 8 的二值化单元的结构示意图。

图 10 本发明优选实施例提供的板卡的检测装置的结构示意图。

具体实施方式

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。

本发明实施例提供一种板卡的检测方法及装置，用于检测板卡（如 PCB 板卡），特别是板卡的焊锡面是否进入到位于传送带上的检测区域。以下分别进行详细的描述。

请参阅图 1，本发明实施例提供一种板卡的检测方法，所述板卡的检测方法可由板卡的检测装置来实施，其至少包括如下步骤：

S101，采集位于传送带上的检测区域的待测图像。

如图 2 所示，在本发明实施例中，所述传送带可沿一定的传送方向连续不断地输送板卡，所述板卡的检测装置采集输送中的板卡的图像，具体为，所述板卡的检测装置可包括摄像头，所述摄像头架设于传送带上方，并实时采集所述传送带上的检测区域的图像。其中，所述检测区域即为所述摄像头的图像采集视野。

在本发明实施例中，由于是为了检测所述板卡的焊锡面的表面性质，因而为了凸显焊锡面的三维信息，还需要对所述检测区域利用不同角度的三色光照明，此外，为了避免视差带来的影响，在检测中，所述摄像头还采用远心镜头进行拍摄。这两个因素会限制摄像头拍照

的视野大小，目前在焊锡面检测的摄像头的图像采集视野一般为 250*320mm ~ 510*460mm，其长和/或宽可能会小于所述板卡本身的尺寸，也就是说，往往需要通过局部拍摄板卡的方法进行拍摄及检测。

S102，将所述待测图像与预置的模板图像进行匹配，获得所述待测图像与所述模板图像的相似度；其中，所述模板图像为板卡在所述检测区域内的面积与所述检测区域的面积的比为预定比值时的图像。

在本发明实施例中，所述模板图像为板卡在所述检测区域内的面积与所述检测区域的总面积的比为预定比值时的图像，其中，所述预定比值为预先定义好的确定所述板卡进入到所述检测区域的临界值。例如，当所述板卡的检测装置设定当所述板卡的面积与所述检测区域的面积的比值大于等于四分之一时，所述板卡就进入到所述检测区域，则所述模板图像即为所述板卡的面积与所述检测区域的面积的比值正好为四分之一时采集的图像。

当然，应该理解是在，在本发明实施例中，四分之一仅是一个参考的参数，其还可根据实际需要设置为 1/6，1/8，1/2 或其他数值，本发明不做具体限定。

此外，如图 3(a) 至图 3(c) 所示，还应该理解的是，所述模板图像还与所述板卡在传送带上的运动方向和初始放置位置有关，且所述板卡在所述检测区域内的部分应该是其先进入所述检测区域的部分。

在本发明实施例中，可通过如下方法来获得所述待测图像与所述模板图像的相似度，具体地：

设 $T(x,y)$ 为模板图像， $I(x,y)$ 为待测图像，首先通过下式分别计算所述模板图像与所述待测图像减去其均值的图像：

$$\begin{aligned} T'(x',y') &= T(x',y') - 1/(w \cdot h) \cdot \sum_{x'',y''} T(x'',y'') \\ I'(x+x',y+y') &= I(x+x',y+y') - 1/(w \cdot h) \cdot \sum_{x'',y''} I(x+x'',y+y'') \end{aligned}$$

其中， x 和 y 为在对应图像上的点的坐标， w 和 h 分别为图像的宽度和高度。

然后再通过下式计算相似度：

$$R(x,y) = \frac{\sum_{x',y'} (T'(x',y') \cdot I'(x+x',y+y'))}{\sqrt{\sum_{x',y'} T'(x',y')^2 \cdot \sum_{x',y'} I'(x+x',y+y')^2}}$$

当然，应该理解的是，还可以通过其他算法来计算获得所述待测图像与所述模板图像的相似度，本发明不做具体限定。

S103，当所述相似度小于预设的阈值时，对所述待测图像进行二值化，获得所述待测图像的二值图像。

在本发明实施例中，若相似度等于 1，则说明此时板卡在所述检测区域内的面积与所述

检测区域的面积的比值正好为所述预设比值，也就是说相似度为 1 的时候，即为所述板卡第一次进入所述检测区域的时间点。当然，由于很难保证能够得到相似度为 1 的情况，从不那么严格的角度出发，所述相似度与 1 的差的绝对值小于预设的允许值（如 0.01）时，都可以认为其是所述板卡第一次进入所述检测区域的时间点。

然而，即使所述相似度小于或等于所述预设的阈值，也不能认为所述板卡还未进入到所述检测区域，例如，光照的细微变化或机械结构的误差都可能影响到相似度的计算结果。因此，当所述相似度小于预设的阈值时，所述板卡的检测装置还要计算所述待测图像的二值图像，以做进一步的判断。

具体地，步骤 S103 可包括：

S1031，当所述相似度小于预设的阈值时，根据所述待测图像的每个像素点的 RGB 值计算获得所述待测图像的每个像素点的 HSV 值，其中，H 为色调，S 为饱和度，V 为数值。

其中，可通过如下方法来计算获得所述待测图像的 HSV 值：

将所述待测图像上的每个像素点的 RGB 值转换为 HSV 值，其转换公式如下式所示：

$$\begin{cases} R' = R/255 \\ G' = G/255 \\ B' = B/255 \end{cases} \begin{cases} C_{\max} = \max(R', G', B') \\ C_{\min} = \min(R', G', B') \\ \Delta = C_{\max} - C_{\min} \end{cases}$$

$$H = \begin{cases} 0, & \Delta = 0 \\ 60 \times \left(\frac{G' - B'}{\Delta} \bmod 6 \right), & C_{\max} = R' \\ 60 \times \left(\frac{B' - R'}{\Delta} + 2 \right), & C_{\max} = G' \\ 60 \times \left(\frac{R' - G'}{\Delta} + 4 \right), & C_{\max} = B' \end{cases}$$

$$S = \begin{cases} 0, & C_{\max} = 0 \\ \frac{\Delta}{C_{\max}}, & C_{\max} \neq 0 \end{cases}$$

$$V = C_{\max}$$

如此，就获得了所述待测图像上的每个像素点的 HSV 值，其中，H 为色调，S 为饱和度，V 为数值。

S1032，将所述待测图像的每个像素点的 HSV 值与预设的板卡底板颜色的 HSV 值进行对比，判断所述像素点是否与所述板卡底板颜色相匹配。

在本发明实施例中，在制作板卡的标准版式的时候，可以得到板卡的焊锡面的底板的颜色，比如对于绿色板卡，底板颜色即为绿色，通过上述的转换公式可获得板卡底板颜色的 HSV

值,所述板卡的检测装置可存储所述板卡底板颜色的 HSV 值。然后,所述板卡的检测装置将所述待测图像的每个像素点的 HSV 值与所述板卡底板颜色的 HSV 值进行比对,判断所述像素点是否与所述板卡底板颜色相匹配;若是,则在所述待测图像上将所述像素点的灰度值设置为 1,若否,则在所述待测图像上将所述像素点的灰度值设置为 0。需要说明的是,这里的灰度值为归一化后的灰度值,即灰度值为 0 代表全黑色,而灰度值为 1 代表全白色。

其中,匹配的过程为:当所述待测图像的一个像素点的 H 值与所述板卡底板颜色的 H 值的差小于预设的误差,所述待测图像的该像素点的 S 值与所述板卡底板颜色的 S 值的差小于预设的误差,所述待测图像的该像素点的 V 值与所述板卡底板颜色的 V 值的差小于预设的误差三个条件同时成立时,所述待测图像的该像素点与所述板卡底板颜色相匹配,若三个条件有至少一个不成立,则所述待测图像的该像素点与所述板卡底板颜色不匹配。具体计算过程如下式所示:

$$Mask_{i,j} = \begin{cases} 1 & \begin{cases} |H_{background}(i,j) - H_{test}(i,j)| < C \\ |S_{background}(i,j) - S_{test}(i,j)| < C \\ |V_{background}(i,j) - V_{test}(i,j)| < C \end{cases} \\ 0 & otherwise \end{cases}$$

其中 $H_{background}$ 、 $S_{background}$ 、 $V_{background}$ 表示板卡底板颜色的 HSV 值, $H_{test}(i,j)$ 、 $S_{test}(i,j)$ 、 $V_{test}(i,j)$ 为所述待测图像在 (i, j) 坐标处的 HSV 值, C 为允许的误差。

S1033,在完成所述待测图像的所有像素点的 HSV 值与预设的板卡底板颜色的 HSV 值的比对后,生成二值图像。

其中,生成的二值图像可如图 4 所示。

S104,提取所述二值图像上的所有轮廓,计算由所述轮廓围起来的连通区域的面积,并获得具有最大面积的连通区域的最小外接矩形的面积。

具体的,在生成所述二值图像后,可获取所述二值图像上的轮廓,其中,轮廓的提取可根据现有的算法实现,例如,当判断灰度值为 1 的像素点的 8 个相邻像素点的灰度值全部为 1,则该点为轮廓的内部点,反之为轮廓点。将所有内部点置为背景点,就完成了轮廓提取。

如图 5 所示,在提取出轮廓后,所述板卡的检测装置计算由所述轮廓围起来的连通区域的面积,并计算具有最大面积的连通区域的最小外接矩形的面积。

S105,当所述最小外接矩形的面积与所述二值图像的面积的比大于等于所述预定比例值时,确定所述板卡进入检测区域。

在本发明实施例中,在获得所述最小外接矩形的面积后,所述板卡的检测装置判断所述外接矩形的面积与所述二值图像的面积的比是否大于所述预定比例值时,若是,则说明所述

板卡已经进入到检测区域里了，否则，则表明所述板卡还未进入到所述检测区域。

综上所述，本发明实施例提供的板卡的检测方法，通过将所述待测图像进行二值化后，再根据二值图像上的具有最大面积的连通区域的最小外接矩形的面积与所述二值图像的面积之比来确定所述板卡是否进入到所述检测区域，从而在不需要高精度的机械运动结构的情况下，也能准确的判断所述板卡是否进入到检测区域内。

为了便于对本发明的理解，下面对本发明的一些优选实施例做更进一步的描述。

第一个优选实施例：

由于机械结构本身具有偏移误差，因而会导致所述板卡在所述传送带上运动的时候，与实际的预想有偏差，从而摄像头拍摄到的检测图像与所述模板图像拍摄得到的板卡位置存在位置偏移。为了消除这种位置偏移带来的误差，本优选实施在步骤 S102 之前，还包括：

对所述待测图像的边界进行扩展，其中，扩展的部分用灰度值为 0 的像素点进行填充。

具体地，如图 6 所示，图 6 为对图 2 进行扩展后的结果，通过这种扩展，消除了由于机械结构的位置偏移带来的误差，使得所述相似度的计算结果更准确。

第二个优选实施例：

如图 5 所示，在进行二值化的时候，会有很多噪声，这些噪声会影响轮廓的提取，因此，在提取轮廓前，需先消除这些噪声。

为此，在本优选实施例中，在步骤 S104 之前，还包括：

对所述二值图像进行形态学闭运算，以对所述二值图像进行形态学填充及噪声消除。

如图 7 所示，图 7 为经过形态学闭运算后的二值图像，可见大部分的噪声均已被消除，从而保证了轮廓的准确提取。

请参阅图 8，本发明实施例还提供一种板卡的检测装置 100，其包括：

采集单元 10，用于采集位于传送带上的检测区域的待测图像。

相似度匹配单元 20，用于将所述待测图像与预置的模板图像进行匹配，获得所述待测图像与所述模板图像的相似度；其中，所述模板图像为板卡在所述检测区域内的面积与所述检测区域的面积的比为预定比值时的图像。

二值化单元 30，用于当所述相似度小于预设的阈值时，对所述待测图像进行二值化，获得所述待测图像的二值图像。

具体地，请一并参阅图 9，所述二值化单元 30 具体包括 HSV 值计算模块 31、匹配模块

32 及二值图像生成模块 33，其中：

所述 HSV 值计算模块 31，用于当所述相似度小于预设的阈值时，根据所述待测图像的每个像素点的 RGB 值计算获得所述待测图像的每个像素点的 HSV 值，其中，H 为色调，S 为饱和度，V 为数值。

所述匹配模块 32，用于将所述待测图像的每个像素点的 HSV 值与预设的板卡底板颜色的 HSV 值进行比对，判断所述像素点是否与所述板卡底板颜色相匹配；若是，则在所述待测图像上将所述像素点的灰度值设置为 1，若否，则在所述待测图像上将所述像素点的灰度值设置为 0。

其中，当所述待测图像的一个像素点的 H 值与所述板卡底板颜色的 H 值的差小于预设的误差，所述待测图像的该像素点的 S 值与所述板卡底板颜色的 S 值的差小于预设的误差，所述待测图像的该像素点的 V 值与所述板卡底板颜色的 V 值的差小于预设的误差三个条件同时成立时，所述待测图像的该像素点与所述板卡底板颜色相匹配。

所述二值图像生成模块 33，用于在完成所述待测图像的所有像素点的 HSV 值与预设的板卡底板颜色的 HSV 值的比对后，生成二值图像。

轮廓提取单元 40，用于提取所述二值图像上的所有轮廓，计算由所述轮廓围起来的连通区域的面积，并获得具有最大面积的连通区域的最小外接矩形的面积。

比值计算单元 50，用于当所述最小外接矩形的面积与所述二值图像的面积的比大于等于所述预定比例值时，确定所述板卡进入检测区域。

综上所述，本发明实施例提供的板卡的检测装置 100，通过二值化单元 30 将所述待测图像进行二值化后，再根据轮廓提取单元 40 计算二值图像上的具有最大面积的连通区域的最小外接矩形的面积，由比值计算单元 50 计算所述最小外接矩形的面积与所述二值图像的面积的比来确定所述板卡是否进入到所述检测区域，从而在不需要高精度的机械运动结构的情况下，也能准确的判断所述板卡是否进入到检测区域内。

请一并参阅图 9，优选地，板卡的检测装置 100 还包括：

扩展单元 60，用于对所述待测图像的边界进行扩展，其中，扩展的部分用灰度值为 0 的像素点进行填充。

具体地，如图 6 所示，图 6 为对图 2 进行扩展后的结果，通过这种扩展，消除了由于机械结构的位置偏移带来的误差，使得所述相似度的计算结果更准确。

优选地，板卡的检测装置 100 还包括：

形态学闭运算单元 70，用于对所述二值图像进行形态学闭运算，以对所述二值图像进行形态学填充及噪声消除。

如图 7 所示，图 7 为经过形态学闭运算后的二值图像，可见大部分的噪声均已被消除，从而保证了轮廓的准确提取。

以上所揭露的仅为本发明一种较佳实施例而已，当然不能以此来限定本发明之权利范围，本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分流程，并依本发明权利要求所作的等同变化，仍属于发明所涵盖的范围。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体（Read-Only Memory，ROM）或随机存储记忆体（Random Access Memory，RAM）等。

权利要求书

1、一种板卡的检测方法，其特征在于，包括如下步骤：

采集位于传送带上的检测区域的待测图像；

将所述待测图像与预置的模板图像进行匹配，获得所述待测图像与所述模板图像的相似度；其中，所述模板图像为板卡在所述检测区域内的面积与所述检测区域的面积的比为预定比值时的图像；

当所述相似度小于预设的阈值时，对所述待测图像进行二值化，获得所述待测图像的二值图像；

提取所述二值图像上的所有轮廓，计算由所述轮廓围起来的连通区域的面积，并获得具有最大面积的连通区域的最小外接矩形的面积；

当所述最小外接矩形的面积与所述二值图像的面积之比大于等于所述预定比例值时，确定所述板卡进入检测区域。

2、根据权利要求1所述的板卡的检测方法，其特征在于，在将所述待测图像与预置的模板图像进行匹配，获得所述待测图像与所述模板图像的相似度之前，还包括：

对所述待测图像的边界进行扩展，其中，扩展的部分用灰度值为0的像素点进行填充。

3、根据权利要求1所述的板卡的检测方法，其特征在于，所述当所述相似度小于预设的阈值时，对所述待测图像进行二值化，获得所述待测图像的二值图像，具体包括：

当所述相似度小于预设的阈值时，根据所述待测图像的每个像素点的RGB值计算获得所述待测图像的每个像素点的HSV值，其中，H为色调，S为饱和度，V为数值；

将所述待测图像的每个像素点的HSV值与预设的板卡底板颜色的HSV值进行比对，判断所述像素点是否与所述板卡底板颜色相匹配；若是，则在所述待测图像上将所述像素点的灰度值设置为1，若否，则在所述待测图像上将所述像素点的灰度值设置为0；其中，当所述待测图像的一个像素点的H值与所述板卡底板颜色的H值的差小于预设的误差，所述待测图像的该像素点的S值与所述板卡底板颜色的S值的差小于预设的误差，所述待测图像的该像素点的V值与所述板卡底板颜色的V值的差小于预设的误差三个条件同时成立时，所述待测图像的该像素点与所述板卡底板颜色相匹配；

在完成所述待测图像的所有像素点的HSV值与预设的板卡底板颜色的HSV值的比对后，生成二值图像。

4、根据权利要求1所述的板卡的检测方法，其特征在于，在提取所述二值图像上的所有轮廓，计算由所述轮廓围起来的连通区域的面积，并获得具有最大面积的连通区域的最小外接矩形的面积之前，还包括：

对所述二值图像进行形态学闭运算，以对所述二值图像进行形态学填充及噪声消除。

5、根据权利要求1所述的板卡的检测方法，其特征在于，当所述相似度与1的差的绝对值小于预设的允许值时，则确定所述待测图像为所述板卡第一次进入所述检测区域的图像。

6、根据权利要求1至5任意一项所述的板卡的检测方法，其特征在于，所述预定比值为1/4。

7、一种板卡的检测装置，其特征在于，包括：

采集单元，用于采集位于传送带上的检测区域的待测图像；

相似度匹配单元，用于将所述待测图像与预置的模板图像进行匹配，获得所述待测图像与所述模板图像的相似度；其中，所述模板图像为板卡在所述检测区域内的面积与所述检测区域的面积的比为预定比值时的图像；

二值化单元，用于当所述相似度小于预设的阈值时，对所述待测图像进行二值化，获得所述待测图像的二值图像；

轮廓提取单元，用于提取所述二值图像上的所有轮廓，计算由所述轮廓围起来的连通区域的面积，并获得具有最大面积的连通区域的最小外接矩形的面积；

比值计算单元，用于当所述最小外接矩形的面积与所述二值图像的面积的比大于等于所述预定比例值时，确定所述板卡进入检测区域。

8、根据权利要求7所述的板卡的检测装置，其特征在于，还包括：

扩展单元，用于对所述待测图像的边界进行扩展，其中，扩展的部分用灰度值为0的像素点进行填充。

9、根据权利要求7所述的板卡的检测装置，其特征在于，所述二值化单元具体包括：

HSV值计算模块，用于当所述相似度小于预设的阈值时，根据所述待测图像的每个像素点的RGB值计算获得所述待测图像的每个像素点的HSV值，其中，H为色调，S为饱和度，V为数值；

匹配模块,用于将所述待测图像的每个像素点的 HSV 值与预设的板卡底板颜色的 HSV 值进行比对,判断所述像素点是否与所述板卡底板颜色相匹配;若是,则在所述待测图像上将所述像素点的灰度值设置为 1,若否,则在所述待测图像上将所述像素点的灰度值设置为 0;其中,当所述待测图像的一个像素点的 H 值与所述板卡底板颜色的 H 值的差小于预设的误差,所述待测图像的该像素点的 S 值与所述板卡底板颜色的 S 值的差小于预设的误差,所述待测图像的该像素点的 V 值与所述板卡底板颜色的 V 值的差小于预设的误差三个条件同时成立时,所述待测图像的该像素点与所述板卡底板颜色相匹配;

二值图像生成模块,用于在完成所述待测图像的所有像素点的 HSV 值与预设的板卡底板颜色的 HSV 值的比对后,生成二值图像。

10、根据权利要求 7 所述的板卡的检测装置,其特征在于,还包括:

形态学闭运算单元,用于对所述二值图像进行形态学闭运算,以对所述二值图像进行形态学填充及噪声消除。

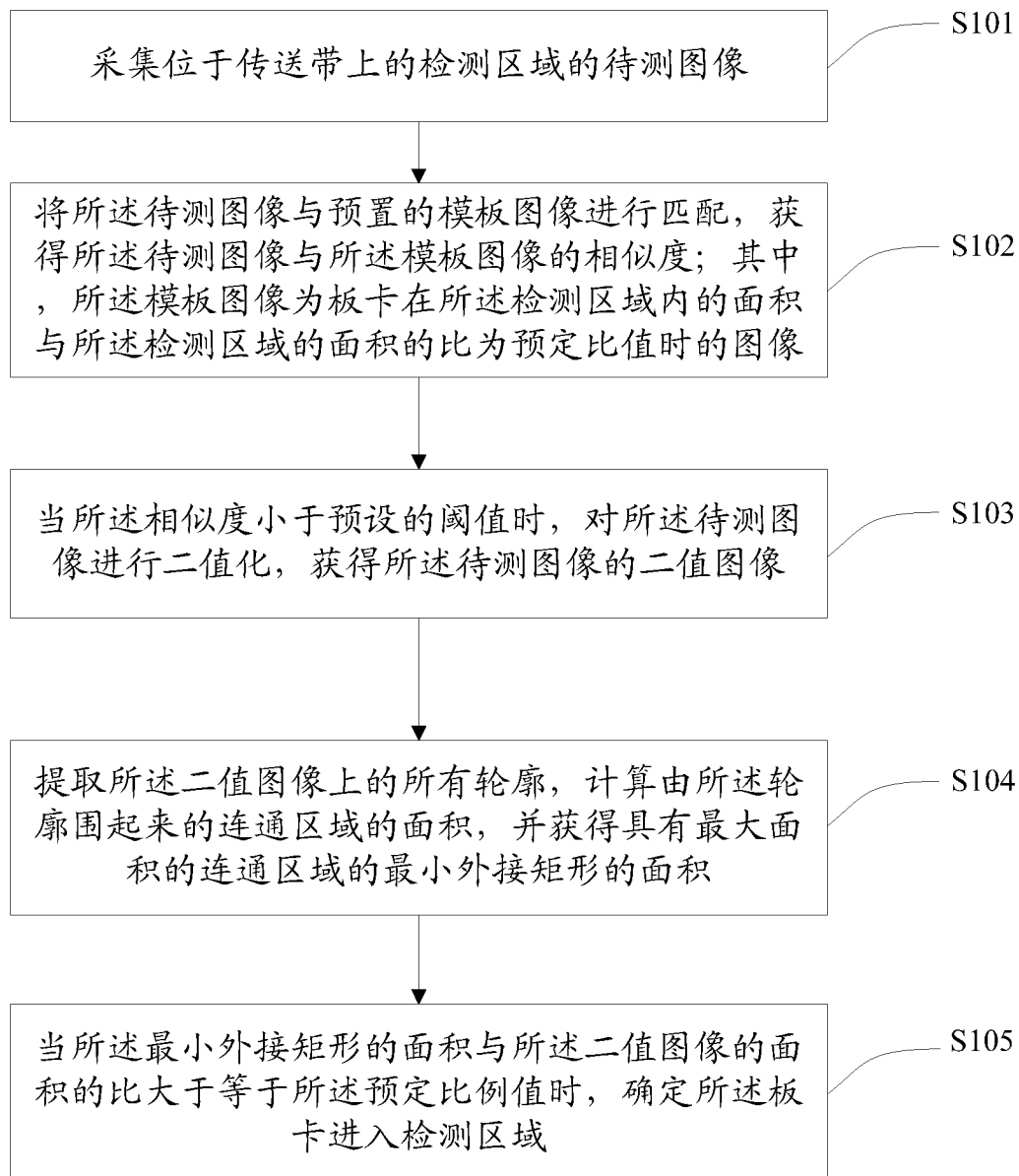


图 1

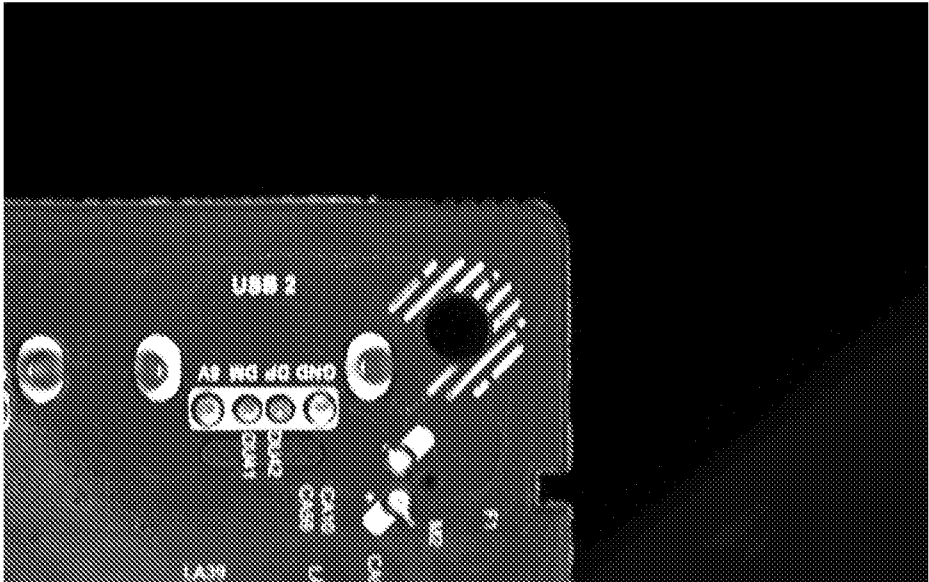


图 2

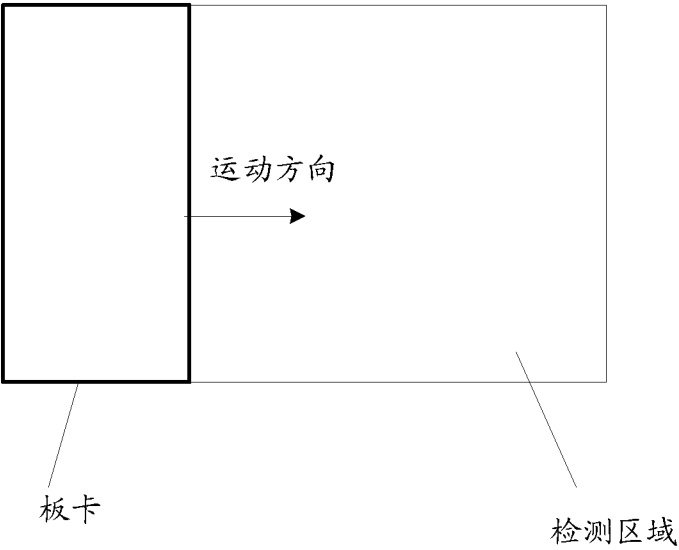


图 3(a)

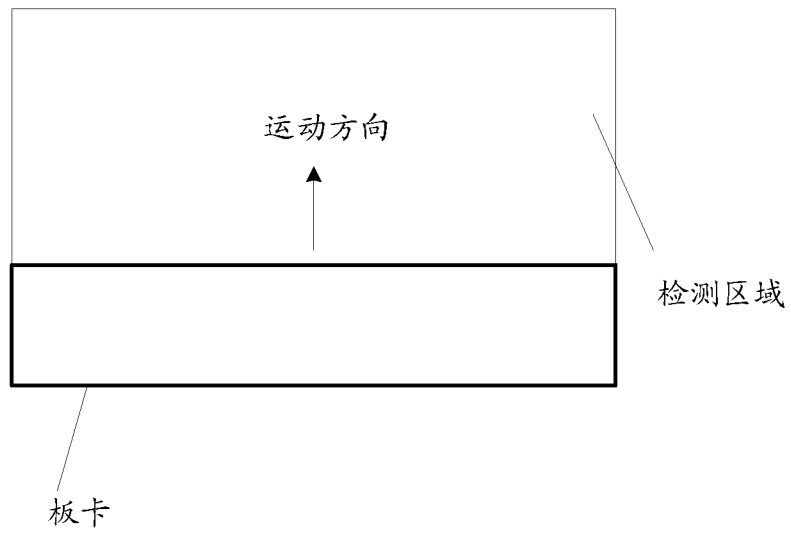


图 3(b)

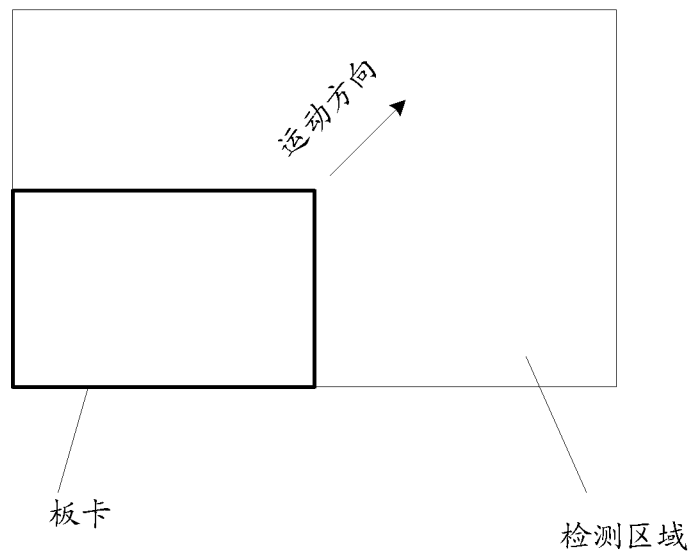


图 3(c)

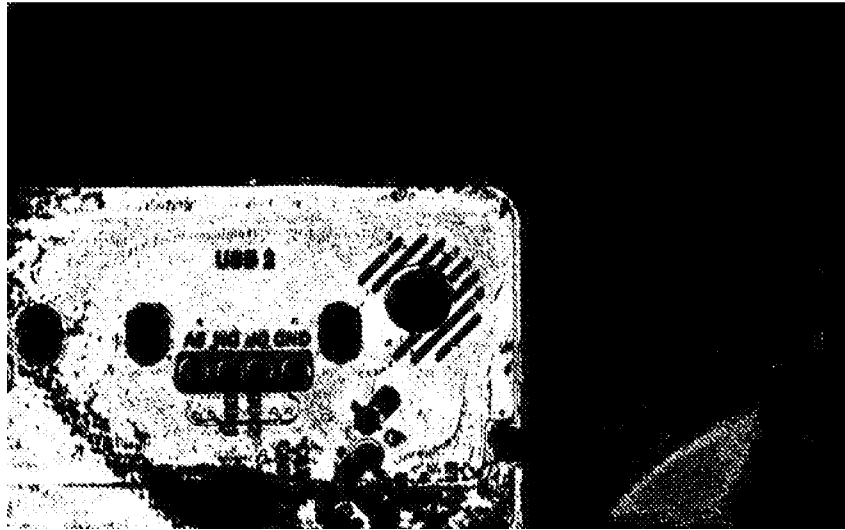


图 4

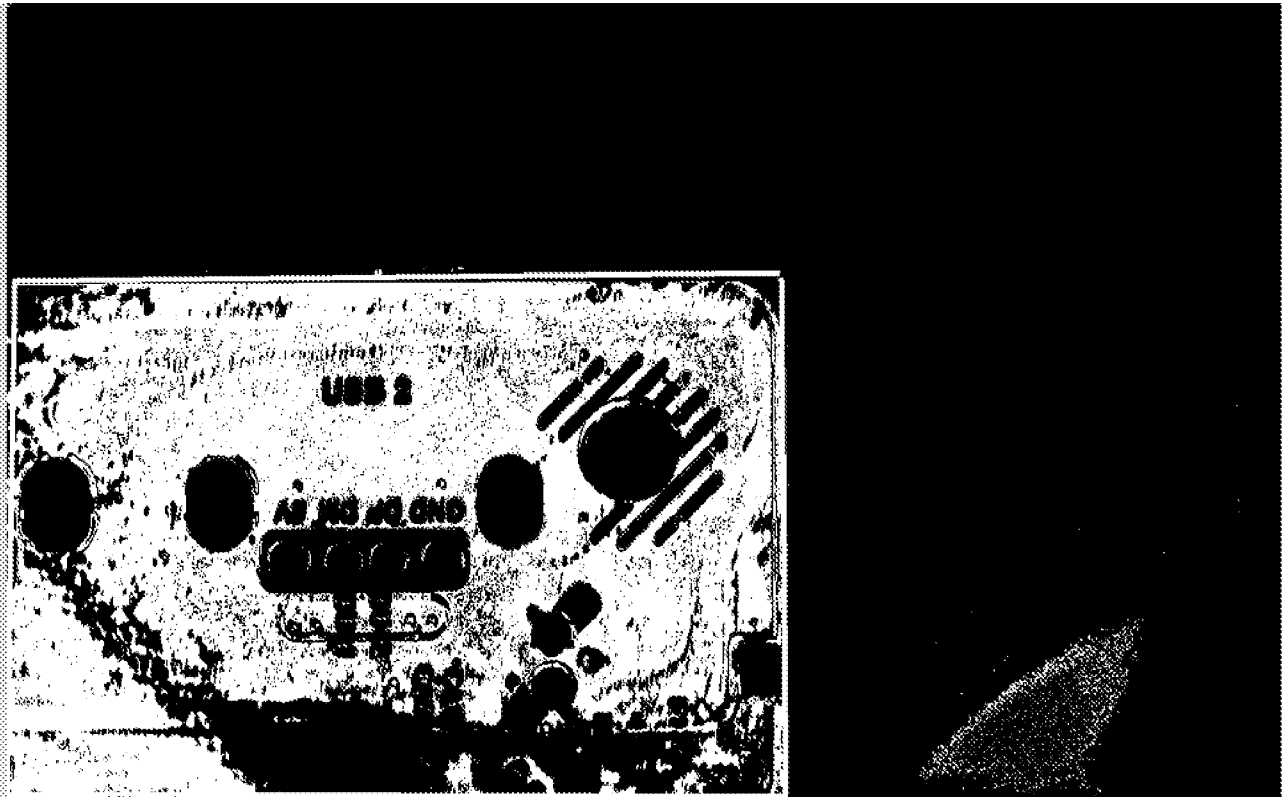


图 5

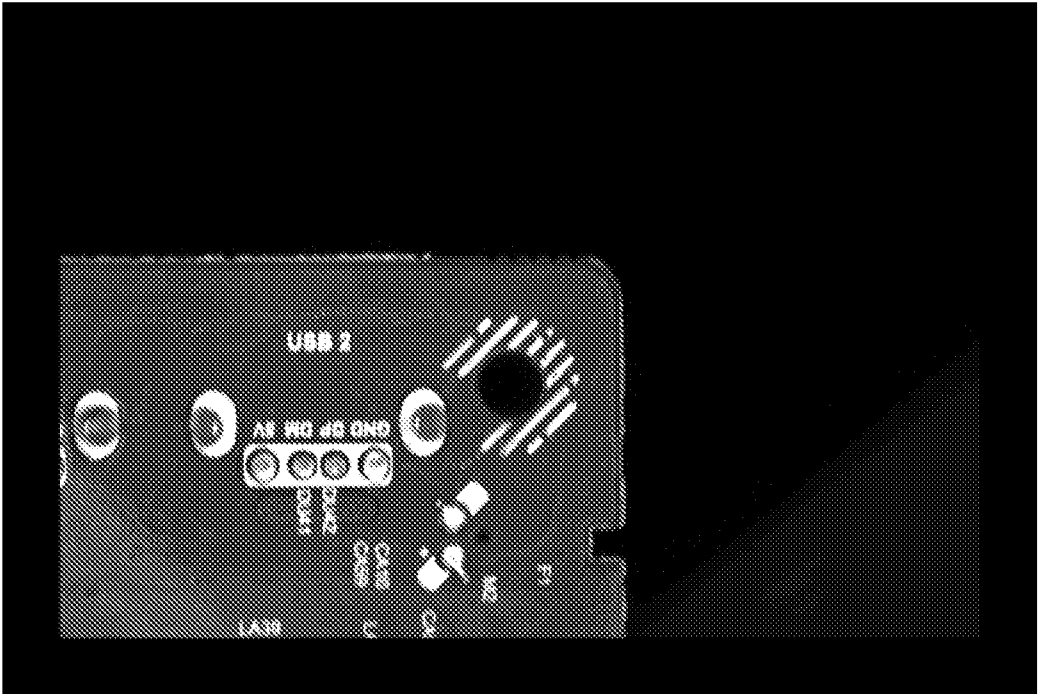


图 6

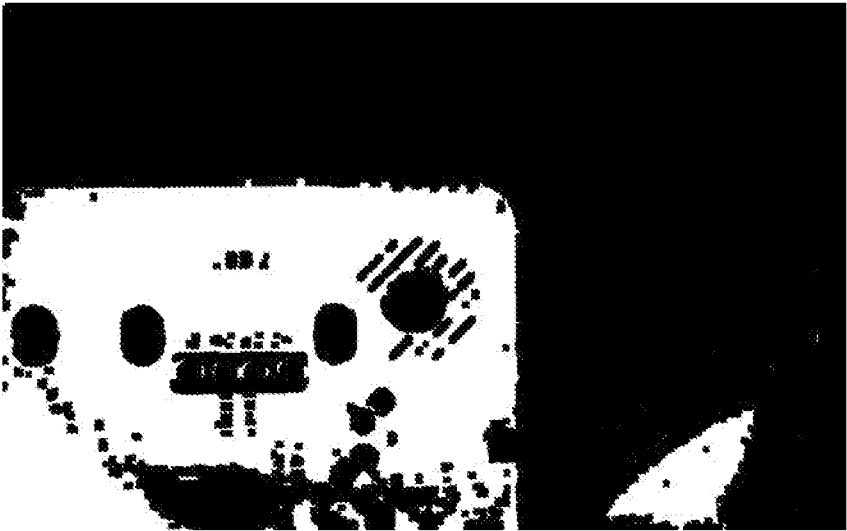


图 7

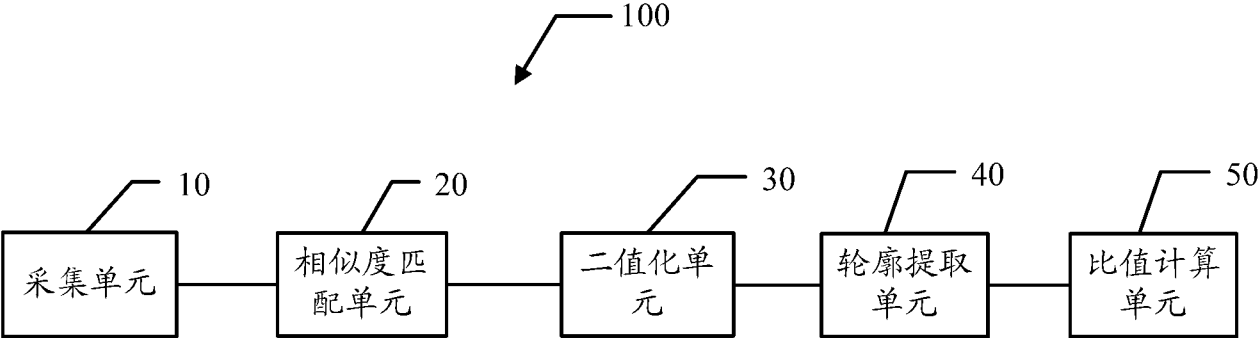


图 8

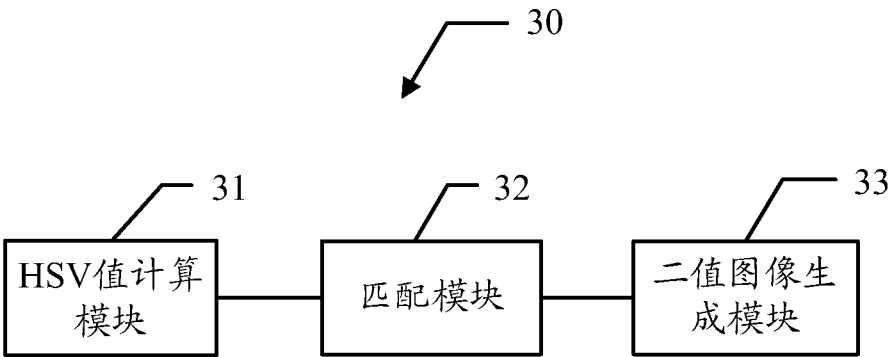


图 9

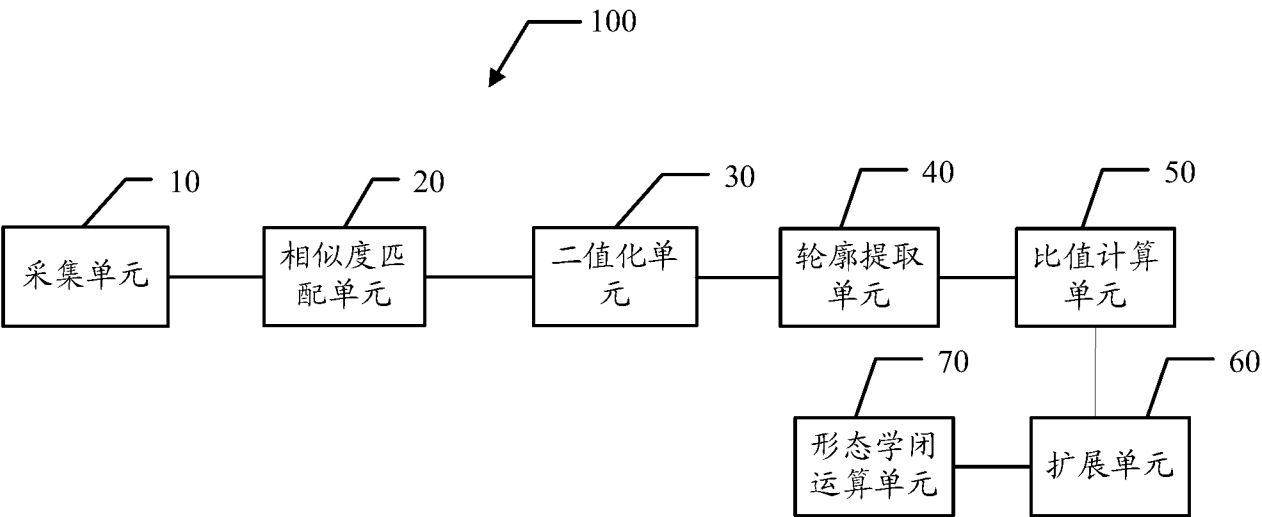


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/113235

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 7/00 (2017.01) i; G06K 9/62 (2006.01) i; G06T 7/40 (2017.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06T; G11B; G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: board, circuit board, printed circuit board, PCB, circuit board, detect, position, similarity, area, ratio, image, binaryzation, threshold area value, communication regions, binary

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106228546 A (GUANGZHOU CVTE ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 December 2016 (14.12.2016) description, paragraphs [0049]-[0118], and figures 1-10	1-10
A	CN 105352437 A (GUANGZHOU CVTE ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 February 2016 (24.02.2016) description, paragraphs [0030]-[0086], and figures 1-6	1-10
A	CN 105139386 A (NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS) 09 December 2015 (09.12.2015) the whole document	1-10
A	CN 105303189 A (ALIBABA GROUP HOLDING LTD.) 03 February 2016 (03.02.2016) the whole document	1-10
A	CN 103150730 A (NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS) 12 June 2013 (12.06.2013) the whole document	1-10
A	US 2006204074 A1 (OMRON CORPORATION) 14 September 2006 (14.09.2006) the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 08 April 2017	Date of mailing of the international search report 26 April 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer CAO, Yang Telephone No. (86-10) 62413369

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/113235

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106228546 A	14 December 2016	None	
CN 105352437 A	24 February 2016	None	
CN 105139386 A	09 December 2015	None	
CN 105303189 A	03 February 2016	WO 2016018987 A1	04 February 2016
		US 2016034783 A1	04 February 2016
		TW 201604797 A	01 February 2016
		HK 1218582 A1	24 February 2017
		WO 2016015548 A1	04 February 2016
CN 103150730 A	12 June 2013	None	
US 2006204074 A1	14 September 2006	EP 1694109 A2	23 August 2006
		JP 2006258796 A	28 September 2006
		JP 4830501 B2	07 December 2011
		US 7715616 B2	11 May 2010
		EP 1694109 B1	06 May 2015
		TW I313748 B	21 August 2009
		TW 200700716 A	01 January 2007
		CN 1825100 A	30 August 2006
		CN 100472205 C	25 March 2009

A. 主题的分类 G06T 7/00(2017.01)i; G06K 9/62(2006.01)i; G06T 7/40(2017.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) G06T; G11B; G06K 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) WPI、EPDOC、CNPAT、CNKI: 板卡, 电路板, 检测, 定位, 相似度, 面积, 比值, 图像, 二值化, 连通区域, printed circuit board, PCB, circuit board, detect, position, area, image, threshold area value, communication regions, binary		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 106228546 A (广州视源电子科技股份有限公司) 2016年 12月 14日 (2016 - 12 - 14) 说明书第0049-0118段、图1-10	1-10
A	CN 105352437 A (广州视源电子科技股份有限公司) 2016年 2月 24日 (2016 - 02 - 24) 说明书第0030-0086段、图1-6	1-10
A	CN 105139386 A (南京航空航天大学) 2015年 12月 9日 (2015 - 12 - 09) 全文	1-10
A	CN 105303189 A (阿里巴巴集团控股有限公司) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 全文	1-10
A	CN 103150730 A (南京航空航天大学) 2013年 6月 12日 (2013 - 06 - 12) 全文	1-10
A	US 2006204074 A1 (OMRON CORPORATION) 2006年 9月 14日 (2006 - 09 - 14) 全文	1-10
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2017年 4月 8日		国际检索报告邮寄日期 2017年 4月 26日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 曹阳 电话号码 (86-10)010-62413369

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/113235

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	106228546	A	2016年 12月 14日	无			
CN	105352437	A	2016年 2月 24日	无			
CN	105139386	A	2015年 12月 9日	无			
CN	105303189	A	2016年 2月 3日	WO	2016018987	A1	2016年 2月 4日
				US	2016034783	A1	2016年 2月 4日
				TW	201604797	A	2016年 2月 1日
				HK	1218582	A1	2017年 2月 24日
				WO	2016015548	A1	2016年 2月 4日
CN	103150730	A	2013年 6月 12日	无			
US	2006204074	A1	2006年 9月 14日	EP	1694109	A2	2006年 8月 23日
				JP	2006258796	A	2006年 9月 28日
				JP	4830501	B2	2011年 12月 7日
				US	7715616	B2	2010年 5月 11日
				EP	1694109	B1	2015年 5月 6日
				TW	1313748	B	2009年 8月 21日
				TW	200700716	A	2007年 1月 1日
				CN	1825100	A	2006年 8月 30日
				CN	100472205	C	2009年 3月 25日