

(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
2017 年 11 月 16 日 (16.11.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/193596 A1

(51) 国际专利分类号:
G06T 7/00 (2017.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/113120

(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:
201610322428.7 2016年5月13日 (13.05.2016) 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: 杨铭(YANG, Ming); 中国广东省广州市黄埔区云埔四路6号, Guangdong 510530 (CN)。

(74) 代理人: 广州华进联合专利商标代理有限公司 (ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE); 中国广东省广州市天河区花城大道 85 号 3901 房, Guangdong 510623 (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: IMAGE MATCHING METHOD AND SYSTEM FOR PRINTED CIRCUIT BOARD

(54) 发明名称: 印制电路板图像匹配方法和系统

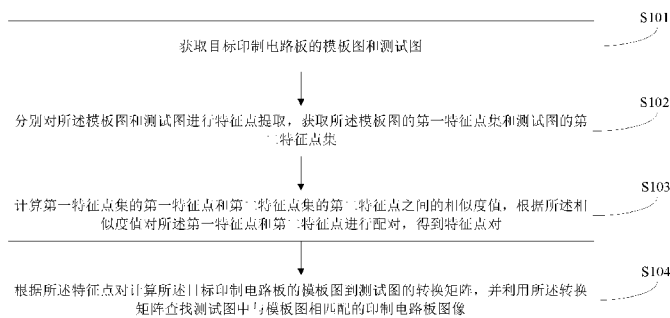


图 1

- S101 Obtain a template image and a test image of a target printed circuit board
S102 Separately extract feature points of the template image and the test image to obtain a first feature point set of the template image and a second feature point set of the test image
S103 Calculate the similarity values between first feature points of the first feature point set and second feature points of the second feature point set, and pair the first feature points and the second feature points according to the similarity values to obtain feature point pairs
S104 Calculate, according to the feature point pairs, a conversion matrix from the template image of the target printed circuit board to the test image thereof, and use the conversion matrix to search for an image of the printed circuit board matching the template image in the test image

(57) Abstract: An image matching method and system for a printed circuit board. The method comprises the following steps: obtaining a template image and a test image of a target printed circuit board (S101); separately extracting feature points of the template image and the test image to obtain a first feature point set of the template image and a second feature point set of the test image (S102); calculating the similarity values between first feature points of the first feature point set and second feature points of the second feature point set, and pairing the first feature points and the second feature points according to the similarity values to obtain feature point pairs (S103);

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))。

and calculating, according to the feature point pairs, a conversion matrix from the template image of the target printed circuit board to the test image thereof, and using the conversion matrix to search for an image of the printed circuit board matching the template image in the test image (S104). According to the method, an image of a printed circuit board can be quickly matched, and the accuracy of the image matching method and system for a printed circuit board is improved.

(57) 摘要: 一种印制电路板图像匹配方法和系统, 其中, 所述方法包括如下步骤: 获取目标印制电路板的模板图和测试图 (S101); 分别对所述模板图和测试图进行特征点提取, 获取所述模板图的第一特征点集和测试图的第二特征点集 (S102); 计算第一特征点集的第一特征点和第二特征点集的第二特征点之间的相似度值, 根据所述相似度值对所述第一特征点和第二特征点进行配对, 得到特征点对 (S103); 根据所述特征点对计算所述目标印制电路板的模板图到测试图的转换矩阵, 并利用所述转换矩阵查找测试图中与模板图相匹配的印制电路板图像 (S104)。通过上述方法, 实现了对印制电路板图像的快速匹配, 提高了印制电路板图像匹配方法和系统的准确性。

印制电路板图像匹配方法和系统

技术领域

本发明涉及光学检测技术领域，特别是涉及一种印制电路板图像匹配方法和系统。

5

背景技术

在自动光学检测系统（Automatic Optic Inspection, AOI）中，常常需要先对印刷电路板进行图像匹配，以便后续步骤的对印刷电路板的检测能够正常运行。

对于印制电路板图像匹配，现有的技术方案主要有两种：一、基于模板匹配的方法；

10 二、基于 SIFT（Scale-invariant feature transform，尺度不变特征变换）/SURF（Speeded Up Robust Features，加速鲁棒特性）算子的匹配方法。

基于模板匹配的方法是通过在输入图像上滑动图像窗口对相应的图像块和模板图像进行匹配，常见的度量方法是 NCC（Normalized Cross Correlation method，归一化积相关算法）。但是，该方法仅能匹配无旋转的电路板，对于在在线自动光学检测环境中拍摄的
15 可能有不同程度的旋转变化的电路板无法进行图像匹配。

基于 SIFT/SURF 算子的匹配方法是通过基于线性的高斯金字塔进行多尺度分解来消除噪声，并提取显著特征点，然后通过匹配输入图像与模板的特征点完成图像的匹配。但是，该类方法在匹配过程需要耗费大量的计算时间与计算资源，不仅计算速度慢，而且限制 AOI 的使用场景，还提高了计算硬件成本；另外，SIFT/SURF 等特征检测算法是基于线
20 性的高斯金字塔进行多尺度分解的，这种分解方法牺牲了局部精度，容易造成边界模糊和细节丢失，进而导致匹配错误等结果。

综上所述，传统的印制电路板图像匹配方法计算速度慢、硬件成本过高以及准确率较低。

25 发明内容

基于此，有必要针对传统的印制电路板图像匹配方法计算速度慢、硬件成本过高以及准确率较低的技术问题，提供一种印制电路板图像匹配方法和系统。

一种印制电路板图像匹配方法，包括如下步骤：

获取目标印制电路板的模板图和测试图；其中，所述模板图为所述目标印制电路板的经过角度矫正的图像，所述测试图为所述目标印制电路板的未经角度矫正的图像；

分别对所述模板图和测试图进行特征点提取，获取所述模板图的第一特征点集和测试图的第二特征点集；

5 计算第一特征点集的第一特征点和第二特征点集的第二特征点之间的相似度值，根据所述相似度值对所述第一特征点和第二特征点进行配对，得到特征点对；

根据所述特征点对计算所述目标印制电路板的模板图到测试图的转换矩阵，并利用所述转换矩阵查找测试图中与模板图相匹配的印制电路板图像。

上述印制电路板图像匹配方法，通过分别对获取的目标印制电路板的模板图和测试图
10 进行特征点提取，得到所述模板图的第一特征点集和测试图的第二特征点集；再计算第一特征点集的第一特征点和第二特征点集的第二特征点之间的相似度值，根据所述相似度值对所述第一特征点和第二特征点进行配对，得到特征点对；根据所述特征点对计算所述目标印制电路板的模板图到测试图的转换矩阵，并利用所述转换矩阵查找测试图中与模板图相匹配的印制电路板图像。通过上述技术方案，本发明的印制电路板图像匹配方法，实现
15 了对印制电路板图像的快速匹配，有效地提高了印制电路板图像匹配方法的准确性。

一种印制电路板图像匹配系统，包括：

获取模块，用于获取目标印制电路板的模板图和测试图；其中，所述模板图为所述目标印制电路板的经过角度矫正的图像，所述测试图为所述目标印制电路板的未经角度矫正的图像；

20 提取模块，用于分别对所述模板图和测试图进行特征点提取，获取所述模板图的第一特征点集和测试图的第二特征点集；

配对模块，用于计算第一特征点集的第一特征点和第二特征点集的第二特征点之间的相似度值，根据所述相似度值对所述第一特征点和第二特征点进行配对，得到特征点对；

匹配模块，用于根据所述特征点对计算所述目标印制电路板的模板图到测试图的转换
25 矩阵，并利用所述转换矩阵查找测试图中与模板图相匹配的印制电路板图像。

上述印制电路板图像匹配系统，通过提取模块分别对获取模块获取到的目标印制电路板的模板图和测试图进行特征点提取，得到所述模板图的第一特征点集和测试图的第二特征点集；再通过配对模块计算第一特征点集的第一特征点和第二特征点集的第二特征点之

间的相似度值，根据所述相似度值对所述第一特征点和第二特征点进行配对，得到特征点对；最后，利用匹配模块根据所述特征点对计算所述目标印制电路板的模板图到测试图的转换矩阵，并利用所述转换矩阵查找测试图中与模板图相匹配的印制电路板图像。通过上述技术方案，本发明的印制电路板图像匹配系统，实现了对目标印制电路板图像的快速匹

5 配，有效地提高了印制电路板图像匹配系统的准确性。

附图说明

图 1 为本发明的一个实施例的印制电路板图像匹配方法流程图；

图 2 为本发明的另一个实施例的印制电路板图像匹配方法流程图；

10 图 3 为本发明的一个实施例的印制电路板图像匹配系统的结构示意图；

图 4 为本发明的另一个实施例的印制电路板图像匹配系统的结构示意图。

具体实施方式

为了更进一步阐述本发明所采取的技术手段及取得的效果，下面结合附图及较佳实施

15 例，对本发明的技术方案，进行清楚和完整的描述。

如图 1 所示，图 1 为本发明的一个实施例的印制电路板图像匹配方法流程图，包括如下步骤：

步骤 S101：获取目标印制电路板的模板图和测试图；其中，所述模板图为所述目标印制电路板的经过角度矫正的图像，所述测试图为所述目标印制电路板的未经角度矫正的图

20 像；

在本步骤中，通过获取目标印制电路板的模板图和测试图，为后续步骤的特征点提取做准备。

在具体实施时，本步骤中所述的模板图里可以仅包含一张经过角度矫正的目标印制电路板图像，而测试图中可能包含一张或者多张目标印制电路板图像，且每张电路板图像均

25 未经过角度矫正，并可能散落在图像中的任意位置；此外，测试图中还有可能不包含目标印制电路板。

在其中一个实施例中，本发明的印制电路板图像匹配方法，所述获取目标印制电路板的模板图和测试图的步骤 101 可以包括：

获取多个目标印制电路板的模板图和测试图；其中，所述模板图为所述多个目标印制电路板的经过角度矫正的图像，所述测试图为所述多个目标印制电路板的未经角度矫正的图像。

在具体实施时，若测试图中不包含目标印制电路板时，本发明的印制电路板图像匹配方法，则不输出任何图像；若测试图中包括 N 张目标印制电路板，本发明的印制电路板图像匹配方法，则分 N 次输出匹配成功的印制电路板图像。

步骤 S102：分别对所述模板图和测试图进行特征点提取，获取所述模板图的第一特征点集和测试图的第二特征点集；

在本步骤中，通过对获取的目标印制电路板模板图和测试图分别进行特征点检测与提取，得到所述模板图的第一特征点集和测试图的第二特征点集，便于后续步骤的对上述特征点进行配对。在具体实施时，第一特征点集的特征点个数与第二特征点集的特征点个数不一定相等，例如，经过对模板图进行特征点检测与提取，得到第一特征点集的特征点的个数为 1000，经过对测试图进行特征点检测与提取，得到第二特征点集的特征点的个数可能为 1500，在后续步骤的对上述特征点进行配对时，主要就是针对第一特征点集的 1000 个特征点和第二特征点集的 1500 个特征点进行检索配对。

步骤 S103：计算第一特征点集的第一特征点和第二特征点集的第二特征点之间的相似度值，根据所述相似度值对所述第一特征点和第二特征点进行配对，得到特征点对；

在本步骤中，通过对步骤 S102 提取到的第一特征点集和第二特征点集中的特征点进行检索匹配，也就是说，通过计算第一特征点集的第一特征点和第二特征点集的第二特征点之间的相似度值，根据所述相似度值，查找到模板图和测试图中一一对应的特征点，并组成第一特征点集和第二特征点集的特征点对。

步骤 S104：根据所述特征点对计算所述目标印制电路板的模板图到测试图的转换矩阵，并利用所述转换矩阵查找测试图中与模板图相匹配的印制电路板图像。

在步骤 S103 检索配对得到多组特征点对之后，根据所述特征点对中的第一特征点和第二特征点，计算所述目标印制电路板的模板图到测试图的转换矩阵，并利用所述转换矩阵查找测试图中与模板图相匹配的目标印制电路板的图像。

上述印制电路板图像匹配方法，通过分别对获取的目标印制电路板的模板图和测试图进行特征点提取，得到所述模板图的第一特征点集和测试图的第二特征点集；再计算第一

特征点集的第一特征点和第二特征点集的第二特征点之间的相似度值，根据所述相似度值对所述第一特征点和第二特征点进行配对，得到特征点对；根据所述特征点对计算所述目标印制电路板的模板图到测试图的转换矩阵，并利用所述转换矩阵查找测试图中与模板图相匹配的印制电路板图像。通过上述技术方案，本发明的印制电路板图像匹配方法，实现了对印制电路板图像的快速匹配，有效地提高了印制电路板图像匹配方法的准确性。

在具体实施时，若测试图中包含多个目标印制电路板图像，所述根据所述特征点对计算所述目标印制电路板的模板图到测试图的转换矩阵，并利用所述转换矩阵查找测试图中与模板图相匹配的印制电路板图像的步骤 S104 包括：

根据所述特征点对计算其中一个目标印制电路板的模板图到测试图的转换矩阵，并利用所述转换矩阵查找测试图中与模板图相匹配的所述其中一个目标印制电路板图像。

在所述利用所述转换矩阵查找测试图中与模板图相匹配的所述其中一个目标印制电路板图像的步骤之后，还包括：

步骤 S105：将所述特征点对进行屏蔽，对多个目标印制电路板图像中的其他印制电路板图像进行匹配。

在上述实施例中，测试图中包含了多张印制电路板的图像，在完成了一张印制电路板的图像匹配之后，为了避免对其他印制电路板图像的匹配，需要清除之前对目标印制电路板图像进行匹配时涉及到的特征点。举例来说，由上一轮匹配所计算得到的转换矩阵，可在测试图中查找到与模板图中的印制电路板图像相对应的印制电路板图像区域，即，由模板图中的印制电路板图像，经过转换矩阵映射得到的测试图中的印制电路板图像区域，屏蔽掉该区域中的特征点，在进行其他印制电路板图像匹配时，只用考虑剩余的特征点即可，不仅避免了受上一轮的影响，也提高了对其他印制电路板图像进行匹配的效率。本实施例的技术方案，实现了对多张印制电路板图像的快速匹配，提高了印制电路板图像匹配方法的工作效率。

在其中一个实施例中，本发明的印制电路板图像匹配方法，所述分别对所述模板图和测试图进行特征点提取的步骤包括：

利用 KAZE 算子构造单个 Octave 层的非线性尺度空间，并利用所述非线性尺度空间对所述模板图和测试图进行特征点提取。

在实际应用时，本实施例的印制电路板图像匹配方法，利用 KAZE 算子通过非线性扩

散滤波来构造稳定的单个 Octave 层的非线性尺度空间, 并利用所述非线性尺度空间对所述模板图和测试图进行特征点提取, 在保持精度相对不变的前提下, 大大提升了计算效率; 而且, 利用 KAZE 算子构造单个 Octave 层的非线性尺度空间, 还可以对经过旋转变化的印制电路板图像的特征点进行提取, 便于进行后续步骤的图像匹配, 降低了印制电路板图像匹配方法的硬件成本。

本实施例所述的非线性扩散滤波方法, 是将目标印制电路板的模板图和测试图的图像亮度 L 在不同尺度上的变化视为某种形式的流动函数的散度:

$$\frac{\partial L}{\partial t} = \text{div}(c(x, y, t) \cdot \nabla L);$$

式中, L 表示所述目标印制电路板的模板图或者测试图的图像亮度, t 表示尺度参数,

10 $c(x, y, t)$ 表示传导函数。

在具体实施时, 为了有限保留宽度较大的区域, 可以选择如下式所示的传导函数 $c(x, y, t)$:

$$c(x, y, t) = \frac{1}{1 + \frac{|\nabla L_{\sigma}(x, y, t)|^2}{k^2}};$$

式中, $c(x, y, t)$ 表示传导函数, t 表示尺度参数, ∇L_{σ} 表示高斯平滑后的图像 L_{σ} 的梯度,

15 k 表示控制扩散程度的常数。

在具体实施时, 提取的特征点以特征向量进行表示, 为后续步骤的对特征点进行配对做准备。

在其中一个实施例中, 本发明所述的印制电路板图像匹配方法, 所述计算第一特征点集的第一特征点和第二特征点集的第二特征点之间的相似度值的步骤可以包括:

20 利用多探头索引函数对第一特征点集的第一特征点和第二特征点集的第二特征点进行索引检索, 并计算所述第一特征点和第二特征点之间的度量距离;

根据所述度量距离确定所述第一特征点和第二特征点之间的相似度值。

在本实施例中, 由于得到的第一特征点集和第二特征点集中的特征点数量较多, 可以将第一特征点集和第二特征点集中的特征点采用诸如 KAZE 算子得到的 64 维特征的高维
25 向量来进行表示; 再利用多探头 LSH 索引函数对第一特征点集的第一特征点和第二特征点集的第二特征点进行索引检索, 并最终得到特征点对。通过上述技术方案, 有效地提高了

检索配对的效率和配对精度，进一步提高了印制电路板图像匹配方法的效率。

如图 2 所示，图 2 为本发明的另一个实施例的印制电路板图像匹配方法流程图，在所述得到所述第一特征点集和第二特征点集的特征点对的步骤之后，还可以包括：

步骤 S106：计算所述特征点对中的第一特征点和第二特征点之间的最佳匹配距离和次佳匹配距离；

步骤 S107：通过比较所述最佳匹配距离与次佳匹配距离的差距与预设阈值的大小关系，判断所述特征点对的可靠性，根据可靠性对特征点对进行过滤。

在上述实施例中，为了进一步提高本发明的印制电路板图像匹配方法的准确率，在利用多探头 LSH 索引对第一特征点集和第二特征点集中的特征点进行检索配对，得到特征点对之后，可以采取一定的措施来对得到的特征点对的可靠性进行再次判断。在本实施中，通过比较所述特征点对中的第一特征点和第二特征点的最佳匹配距离与次佳匹配距离的差距与预设阈值的大小关系，判断所述特征点对的可靠性，根据可靠性对特征点对进行过滤，有效地提高了印制电路板图像匹配方法的准确性，进一步提高了本发明的印制电路板图像匹配方法的效率。

在其中一个实施例中，本发明的印制电路板图像匹配方法，所述通过比较所述最佳匹配距离与次佳匹配距离的差距与预设阈值的大小关系，判断所述特征点对的可靠性，根据可靠性对特征点对进行过滤的步骤 S107 可以包括：

若所述最佳匹配距离与次佳匹配距离的差距大于预设阈值，则判定所述特征点对可靠；否则，判定所述特征点对不可靠，并对所述特征点对进行过滤。

在上述实施例中，通过将最佳匹配距离与次佳匹配距离的差距大于预设阈值的特征点对进行保留，将最佳匹配距离与次佳匹配距离的差距不大于预设阈值的特征点对进行剔除，提高了本发明的印制电路板图像匹配方法的准确性，进一步也提高了本发明的印制电路板图像匹配方法的工作效率。

在其中一个实施例中，本发明的印制电路板图像匹配方法，在所述利用所述转换矩阵查找测试图中与模板图相匹配的印制电路板的图像的步骤之后，还可以包括：

步骤 S108：根据所述模板图中的目标印制电路板图像对测试图中的印制电路板图像进行矫正。

在实际应用中，可以根据模板图中的目标印制电路板图像对测试图中的印制电路板图

像进行包括但不限于的几何矫正、角度矫正等图像矫正方法。

在其中一个实施例中，本发明的印制电路板图像匹配方法，所述计算所述多组特征点对中的第一特征点到第二特征点的转换矩阵的步骤包括：

利用随机样本集算法计算多组特征点对中的第一特征点到第二特征点的转换矩阵；

5 在所述利用随机样本集算法计算多组特征点对中的第一特征点到第二特征点的转换矩阵的步骤之后，还可以包括：

选择误差最小的一组特征点对所计算得到的转换矩阵作为所述模板图到测试图的转换矩阵；其中，所述转换矩阵表示模板图中的目标印制电路板图像到与模板图中的目标印制电路板图像对应的测试图中的印制电路板图像的映射关系。

10 在本实施例中，可以利用随机样本集算法计算多组特征点对中的第一特征点到第二特征点的转换矩阵，为了准确地描述目标印制电路板的模板图到测试图的映射关系，选择误差最小的一组特征点对计算得到的转换矩阵作为目标印制电路板的模板图到测试图的转换矩阵。

在实际应用时，第一特征点和第二特征点可以以坐标或者向量的形式进行表示，这也
15 有利于根据第一特征点和第二特征点，计算得到第一特征点到第二特征点的转换矩阵。

在具体实施时，如果测试图中没有目标印制电路板的图像，而模板图中只有一张该目标印制电路板的图像时，也有可能计算得到这样的转换矩阵，从而形成错误的配对。因此，为了提高本发明的印制电路板图像匹配方法的准确率，可以对测试图中的目标印制电路板的形态先验进行过滤。

20 在其中一个实施例中，本发明的印制电路板图像匹配方法，在所述利用所述转换矩阵查找测试图中与模板图相匹配的目标印制电路板图像的步骤之后，还可以包括：

步骤 S109：通过比较测试图和模板图中的目标印制电路板图像的形态特征，对测试图中与模板图中的目标印制电路板图像的形态特征不一致的目标印制电路板图像进行过滤。

由于印制电路板的图像区域一般为凸多边形，因此可假设模板图中的目标印制电路板的图像区域经过映射后，也应该是一个凸多边形；而且，经过测试图中的经过映射后的目标印制电路板的图像区域的面积，也应与模板图中的目标印制电路板的图像区域大致相当。因此，在实际应用中，本发明的印制电路板图像匹配方法，可以通过判断测试图中的经过映射后的目标印制电路板的图像区域是否仍为凸多边形且其面积与模板图中的目标

印制电路板的图像区域大致相当，来断定本次匹配是否成功。如果匹配成功，则输出本次匹配出来的经过几何矫正的印制电路板图像，否则结束本次匹配过程。

如图 3 所示，图 3 为本发明的一个实施例的印制电路板图像匹配系统的结构示意图，包括：

5 获取模块 101，用于获取目标印制电路板的模板图和测试图；其中，所述模板图为所述目标印制电路板的经过角度矫正的图像，所述测试图为所述目标印制电路板的未经角度矫正的图像；

在具体实施时，获取模块 101 中所述的模板图里可以仅包含一张经过角度矫正的目标印制电路板图像，而测试图中可能包含一张或者多张目标印制电路板图像，且每张电路板
10 图像均未经过角度矫正，并可能散落在图像中的任意位置；此外，测试图中还有可能不包含目标印制电路板。

在其中一个实施例中，本发明的印制电路板图像匹配系统，所述获取模块 101 还可以用于：

获取多个目标印制电路板的模板图和测试图；其中，所述模板图为所述多个目标印制
15 电路板的经过角度矫正的图像，所述测试图为所述多个目标印制电路板的未经角度矫正的图像。

在具体实施时，若测试图中不包含目标印制电路板时，本发明的印制电路板图像匹配系统，则不输出任何图像；若测试图中包括 N 张目标印制电路板，本发明的印制电路板图像匹配系统，则分 N 次输出匹配成功的电路板图像。

20 提取模块 102，用于分别对所述模板图和测试图进行特征点提取，获取所述模板图的第一特征点集和测试图的第二特征点集；

在上述提取模块 102 中，通过对获取的目标印制电路板模板图和测试图分别进行特征点检测与提取，得到所述模板图的第一特征点集和测试图的第二特征点集，便于后续步骤的对上述特征点进行配对。在具体实施时，第一特征点集的特征点个数与第二特征点集的特征点个数不一定相等，例如，经过对模板图进行特征点检测与提取，得到第一特征点集的特征点的个数为 1000，经过对测试图进行特征点检测与提取，得到第二特征点集的特征点的个数可能为 1500，在后续步骤的对上述特征点进行配对时，主要就是针对第一特征点集
25 的 1000 个特征点和第二特征点集的 1500 个特征点进行检索配对。

配对模块 103，用于计算第一特征点集的第一特征点和第二特征点集的第二特征点之间的相似度值，根据所述相似度值对所述第一特征点和第二特征点进行配对，得到特征点对；

在上述配对模块 103 中，通过对提取模块 102 提取到的第一特征点集和第二特征点集中的特征点进行检索匹配，也就是说，通过计算第一特征点集的第一特征点和第二特征点集的第二特征点之间的相似度值，根据所述相似度值，查找到模板图和测试图中一一对应的特征点，并组成第一特征点集和第二特征点集的特征点对。

匹配模块 104，用于根据所述特征点对计算所述目标印制电路板的模板图到测试图的转换矩阵，并利用所述转换矩阵查找测试图中与模板图相匹配的印制电路板图像。

在步骤 S103 检索配对得到多组特征点对之后，根据所述特征点对中的第一特征点和第二特征点，计算所述目标印制电路板的模板图到测试图的转换矩阵，并利用所述转换矩阵查找测试图中与模板图相匹配的目标印制电路板的图像。

上述印制电路板图像匹配系统，通过提取模块 102 分别对获取模块 101 获取到的目标印制电路板的模板图和测试图进行特征点提取，得到所述模板图的第一特征点集和测试图的第二特征点集；再通过配对模块 103 计算第一特征点集的第一特征点和第二特征点集的第二特征点之间的相似度值，根据所述相似度值对所述第一特征点和第二特征点进行配对，得到特征点对；最后，利用匹配模块 104 根据所述特征点对计算所述目标印制电路板的模板图到测试图的转换矩阵，并利用所述转换矩阵查找测试图中与模板图相匹配的印制电路板图像。通过上述技术方案，本发明的印制电路板图像匹配系统，实现了对目标印制电路板图像的快速匹配，有效地提高了印制电路板图像匹配系统的准确性。

在具体实施时，若测试图中包含多个目标印制电路板图像，所述匹配模块 104 还可以用于：

根据所述特征点对计算其中一个目标印制电路板的模板图到测试图的转换矩阵，并利用所述转换矩阵查找测试图中与模板图相匹配的所述其中一个目标印制电路板图像。

在所述匹配模块 104 之后，还可以包括：

屏蔽模块 105，用于将所述特征点对进行屏蔽，对多个目标印制电路板图像中的其他印制电路板图像进行匹配。

在上述实施例中，测试图中包含了多张印制电路板的图像，在完成了一张印制电路板

的图像匹配之后，为了避免对其他印制电路板图像的匹配，需要清除之前对目标印制电路板图像进行匹配时涉及到的特征点。举例来说，由上一轮匹配所计算得到的转换矩阵，可在测试图中查找到与模板图中的印制电路板图像相对应的印制电路板图像区域，即，由模板图中的印制电路板图像，经过转换矩阵映射得到的测试图中的印制电路板图像区域，屏蔽掉该区域中的特征点，在进行其他印制电路板图像匹配时，只用考虑剩余的特征点即可，

5 不仅避免了受上一轮的影响，也提高了对其他印制电路板图像进行匹配的效率。本实施例的技术方案，实现了对多张印制电路板图像的快速匹配，提高了印制电路板图像匹配方法的工作效率。

在其中一个实施例中，本发明的印制电路板图像匹配系统，所述提取模块 102，还可以用于：

10

利用 KAZE 算子构造单个 Octave 层的非线性尺度空间，并利用所述非线性尺度空间对所述模板图和测试图进行特征点提取。

在实际应用时，本实施例的印制电路板图像匹配系统的提取模块 102 利用 KAZE 算子通过非线性扩散滤波来构造稳定的单个 Octave 层的非线性尺度空间，并利用所述非线性尺度空间对所述模板图和测试图进行特征点提取，在保持精度相对不变的前提下，大大提升了计算效率；而且，利用 KAZE 算子构造单个 Octave 层的非线性尺度空间，还可以对经过旋转变化的印制电路板图像的特征点进行提取，便于进行后续步骤的图像匹配，降低了印制电路板图像匹配系统的硬件成本。

15

本实施例所述的非线性扩散滤波方法，是将目标印制电路板的模板图和测试图的图像亮度 L 在不同尺度上的变化视为某种形式的流动函数的散度：

20

$$\frac{\partial L}{\partial t} = \text{div}(c(x, y, t) \cdot \nabla L);$$

式中， L 表示所述目标印制电路板的模板图或者测试图的图像亮度， t 表示尺度参数， $c(x, y, t)$ 表示传导函数。

在具体实施时，为了有限保留宽度较大的区域，可以选择如下式所示的传导函数

25 $c(x, y, t)$ ：

$$c(x, y, t) = \frac{1}{1 + \frac{|\nabla L_\sigma(x, y, t)|^2}{k^2}};$$

式中, $c(x, y, t)$ 表示传导函数, t 表示尺度参数, ∇L_o 表示高斯平滑后的图像 L_o 的梯度, k 表示控制扩散程度的常数。

在具体实施时, 提取的特征点以特征向量进行表示, 为后续步骤的对特征点进行配对做准备。

5 在其中一个实施例中, 本发明所述的印制电路板图像匹配系统, 所述检索模块 103, 还可以用于:

利用多探头索引函数对第一特征点集的第一特征点和第二特征点集的第二特征点进行索引检索, 并计算所述第一特征点和第二特征点之间的度量距离;

根据所述度量距离确定所述第一特征点和第二特征点之间的相似度值。

10 在本实施例中, 由于得到的第一特征点集和第二特征点集中的特征点数量较多, 可以将第一特征点集和第二特征点集中的特征点采用诸如 KAZE 算子得到的 64 维特征的高维向量来进行表示; 再利用多探头 LSH 索引函数对第一特征点集的第一特征点和第二特征点集的第二特征点进行索引检索, 并最终得到特征点对。通过上述技术方案, 有效地提高了检索配对的效率和配对精度, 进一步提高了印制电路板图像匹配系统的工作效率。

15 如图 4 所示, 图 4 为本发明的另一个实施例的印制电路板图像匹配系统的结构示意图, 在所述计算模块 103 之后, 还可以包括:

计算模块 106, 用于计算所述特征点对中的第一特征点和第二特征点之间的最佳匹配距离和次佳匹配距离;

20 判断模块 107, 用于通过比较所述最佳匹配距离与次佳匹配距离的差距与预设阈值的大小关系, 判断所述特征点对的可靠性, 根据可靠性对特征点对进行过滤。

在上述实施例中, 为了进一步提高本发明的印制电路板图像匹配系统的准确率, 在利用多探头 LSH 索引对第一特征点集和第二特征点集中的特征点进行检索配对, 得到特征点对之后, 可以采取一定的措施来对得到的特征点对的可靠性进行甄别。在本实施中, 通过比较所述特征点对中的第一特征点和第二特征点的最佳匹配距离与次佳匹配距离的差距
25 与预设阈值的大小关系, 判断所述特征点对的可靠性, 根据可靠性对特征点对进行过滤, 有效地提高了印制电路板图像匹配方法的准确性, 进一步提高了本发明的印制电路板图像匹配方法的效率。

在其中一个实施例中, 本发明的印制电路板图像匹配系统, 所述判断模块 107, 还可

以用于：

若所述最佳匹配距离与次佳匹配距离的差距大于预设阈值，则判定所述特征点对可靠；否则，判定所述特征点对不可靠，并对所述特征点对进行过滤。

在上述实施例中，通过将最佳匹配距离与次佳匹配距离的差距大于预设阈值的特征点对进行保留，将最佳匹配距离与次佳匹配距离的差距不大于预设阈值的特征点对进行剔除，提高了本发明的印制电路板图像匹配系统的准确性，进一步也提高了本发明的印制电路板图像匹配系统的工作效率。

在其中一个实施例中，本发明的印制电路板图像匹配系统，在所述匹配模块 104 之后，还包括可以：

10 矫正模块 108，用于根据所述模板图中的目标印制电路板图像对测试图中的印制电路板图像进行矫正。

在实际应用中，可以根据模板图中的目标印制电路板图像对测试图中的印制电路板图像进行包括但不限于的几何矫正、角度矫正等图像矫正方法。

15 在其中一个实施例中，本发明的印制电路板图像匹配系统，所述匹配模块 104 还可以用于：

利用随机样本集算法计算多组特征点对中的第一特征点到第二特征点的转换矩阵；

选择误差最小的一组特征点对所计算得到的转换矩阵作为所述模板图到测试图的转换矩阵；其中，所述转换矩阵表示模板图中的目标印制电路板图像到与模板图中的目标印制电路板图像对应的测试图中的印制电路板图像的映射关系。

20 在本实施例中，可以利用随机样本集算法计算多组特征点对中的第一特征点到第二特征点的转换矩阵，为了准确地描述目标印制电路板的模板图到测试图的映射关系，选择误差最小的一组特征点对计算得到的转换矩阵作为目标印制电路板的模板图到测试图的转换矩阵。

25 在实际应用时，第一特征点和第二特征点可以以坐标或者向量的形式进行表示，这也有利于根据第一特征点和第二特征点，计算得到第一特征点到第二特征点的转换矩阵。

在具体实施时，如果测试图中没有目标印制电路板的图像，而模板图中只有一张该目标印制电路板的图像时，也有可能计算得到这样的转换矩阵，从而形成错误的配对。因此，为了进一步提高本发明的印制电路板图像匹配方法的准确率，可以对测试图中的目标印制

电路板的形态先验进行过滤。

在其中一个实施例中，本发明的印制电路板图像匹配系统，在所述匹配模块 104 之后，还可以包括：

形态先验模块 109，用于通过比较测试图和模板图中的目标印制电路板图像的形态特征，对测试图中与模板图中的目标印制电路板图像的形态特征不一致的目标印制电路板图像进行过滤。

由于印制电路板的图像区域一般为凸多边形，因此可假设模板图中的目标印制电路板的图像区域经过映射后，也应该是一个凸多边形；而且，经过测试图中的经过映射后的目标印制电路板的图像区域的面积，也应与模板图中的目标印制电路板的图像区域大致相当。因此，在实际应用中，本发明的印制电路板图像匹配系统，可以利用形态先验模块 109 通过判断测试图中的经过映射后的目标印制电路板的图像区域是否仍为凸多边形且其面积与模板图中的目标印制电路板的图像区域大致相当，来断定本次匹配是否成功。如果匹配成功，则输出本次匹配出来的经过几何矫正的印制电路板图像，否则结束本次匹配过程。

上述印制电路板图像匹配方法和系统，通过分别对获取的目标印制电路板的模板图和测试图进行特征点提取，得到所述模板图的第一特征点集和测试图的第二特征点集；再计算第一特征点集的第一特征点和第二特征点集的第二特征点之间的相似度值，根据所述相似度值对所述第一特征点和第二特征点进行配对，得到特征点对；根据所述特征点对计算所述目标印制电路板的模板图到测试图的转换矩阵，并利用所述转换矩阵查找测试图中与模板图相匹配的印制电路板图像。通过上述技术方案，本发明的印制电路板图像匹配方法，实现了对印制电路板图像的快速匹配，有效地提高了印制电路板图像匹配方法的准确性。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求书

1、一种印制电路板图像匹配方法，其特征在于，包括如下步骤：

获取目标印制电路板的模板图和测试图；其中，所述模板图为所述目标印制电路板的经过角度矫正的图像，所述测试图为所述目标印制电路板的未经角度矫正的图像；

5 分别对所述模板图和测试图进行特征点提取，获取所述模板图的第一特征点集和测试图的第二特征点集；

计算第一特征点集的第一特征点和第二特征点集的第二特征点之间的相似度值，根据所述相似度值对所述第一特征点和第二特征点进行配对，得到特征点对；

10 根据所述特征点对计算所述目标印制电路板的模板图到测试图的转换矩阵，并利用所述转换矩阵查找测试图中与模板图相匹配的印制电路板图像。

2、根据权利要求 1 所述的印制电路板图像匹配方法，其特征在于，所述分别对所述模板图和测试图进行特征点提取的步骤包括：

利用 KAZE 算子构造单个 Octave 层的非线性尺度空间，并利用所述非线性尺度空间对所述模板图和测试图进行特征点提取。

15 3、根据权利要求 1 所述的印制电路板图像匹配方法，其特征在于，所述计算第一特征点集的第一特征点和第二特征点集的第二特征点之间的相似度值的步骤包括：

利用多探头索引函数对第一特征点集的第一特征点和第二特征点集的第二特征点进行索引检索，并计算所述第一特征点和第二特征点之间的度量距离；

根据所述度量距离确定所述第一特征点和第二特征点之间的相似度值。

20 4、根据权利要求 1 所述的印制电路板图像匹配方法，其特征在于，在所述得到所述第一特征点集和第二特征点集的特征点对的步骤之后，还包括：

计算所述特征点对中的第一特征点和第二特征点之间的最佳匹配距离和次佳匹配距离；

25 通过比较所述最佳匹配距离与次佳匹配距离的差距与预设阈值的大小关系，判断所述特征点对的可靠性，根据可靠性对特征点对进行过滤。

5、根据权利要求 4 所述的印制电路板图像匹配方法，其特征在于，所述通过比较所述最佳匹配距离与次佳匹配距离的差距与预设阈值的大小关系，判断所述特征点对的可靠性，根据可靠性对特征点对进行过滤的步骤包括：

若所述最佳匹配距离与次佳匹配距离的差距大于预设阈值，则判定所述特征点对可靠；否则，判定所述特征点对不可靠，并对所述特征点对进行过滤。

6、根据权利要求 1 所述的印制电路板图像匹配方法，其特征在于，所述计算所述多组特征点对中的第一特征点到第二特征点的转换矩阵的步骤包括：

5 利用随机样本集算法计算多组特征点对中的第一特征点到第二特征点的转换矩阵；

在所述利用随机样本集算法计算多组特征点对中的第一特征点到第二特征点的转换矩阵的步骤之后，还包括：

选择误差最小的一组特征点对所计算得到的转换矩阵作为所述模板图到测试图的转换矩阵；其中，所述转换矩阵表示模板图中的目标印制电路板图像到与模板图中的目标印制电路板图像对应的测试图中的印制电路板图像的映射关系。

7、根据权利要求 1 所述的印制电路板图像匹配方法，其特征在于，在所述利用所述转换矩阵查找测试图中与模板图相匹配的印制电路板的图像的步骤之后，还包括：

根据所述模板图中的印制电路板图像对测试图中的印制电路板图像进行矫正。

8、根据权利要求 1 所述的印制电路板图像匹配方法，其特征在于，所述获取目标印制电路板的模板图和测试图的步骤包括：

获取多个目标印制电路板的模板图和测试图；其中，所述模板图为所述多个目标印制电路板的经过角度矫正的图像，所述测试图为所述多个目标印制电路板的未经角度矫正的图像；

所述根据所述特征点对计算所述目标印制电路板的模板图到测试图的转换矩阵，并利用所述转换矩阵查找测试图中与模板图相匹配的印制电路板图像的步骤包括：

根据所述特征点对计算其中一个目标印制电路板的模板图到测试图的转换矩阵，并利用所述转换矩阵查找测试图中与模板图相匹配的所述其中一个目标印制电路板图像；

在所述利用所述转换矩阵查找测试图中与模板图相匹配的所述其中一个目标印制电路板图像的步骤之后，还包括：

25 将所述特征点对进行屏蔽，对多个目标印制电路板图像中的其他印制电路板图像进行匹配。

9、根据权利要求 1 所述的印制电路板图像匹配方法，其特征在于，在所述利用所述转换矩阵查找测试图中与模板图相匹配的目标印制电路板图像的步骤之后，还包括：

通过比较测试图和模板图中的目标印制电路板图像的形态特征，对测试图中与模板图中的目标印制电路板图像的形态特征不一致的目标印制电路板图像进行过滤。

10、一种印制电路板图像匹配系统，其特征在于，包括：

5 获取模块，用于获取目标印制电路板的模板图和测试图；其中，所述模板图为所述目标印制电路板的经过角度矫正的图像，所述测试图为所述目标印制电路板的未经角度矫正的图像；

提取模块，用于分别对所述模板图和测试图进行特征点提取，获取所述模板图的第一特征点集和测试图的第二特征点集；

10 配对模块，用于计算第一特征点集的第一特征点和第二特征点集的第二特征点之间的相似度值，根据所述相似度值对所述第一特征点和第二特征点进行配对，得到特征点对；

匹配模块，用于根据所述特征点对计算所述目标印制电路板的模板图到测试图的转换矩阵，并利用所述转换矩阵查找测试图中与模板图相匹配的印制电路板图像。

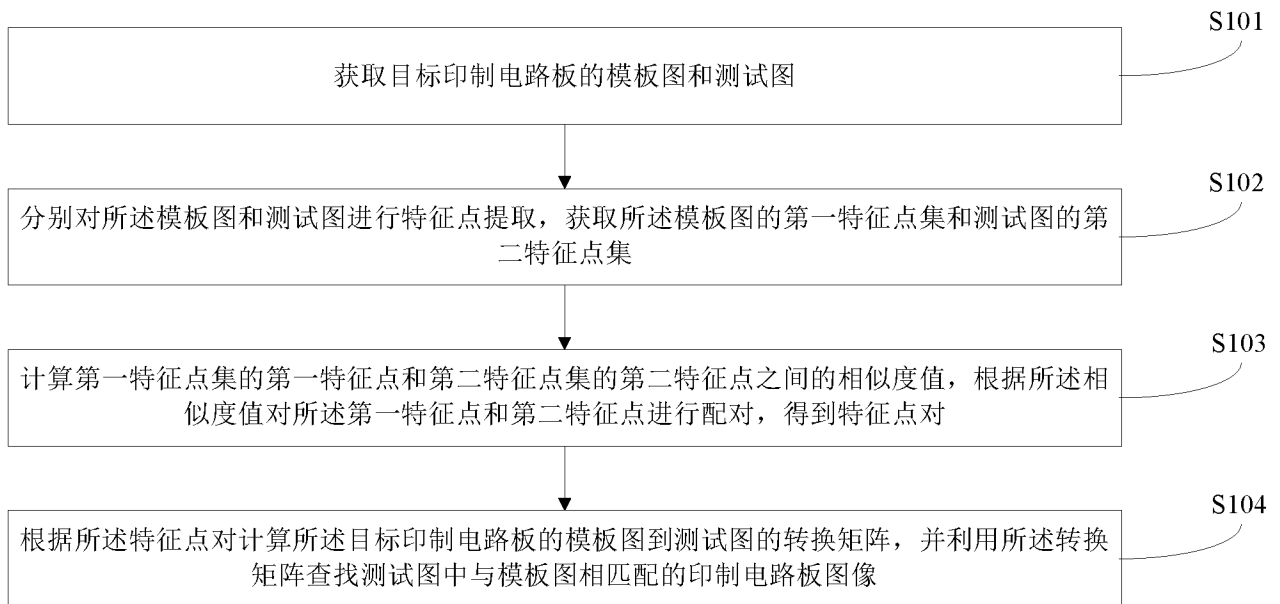


图 1



图 2

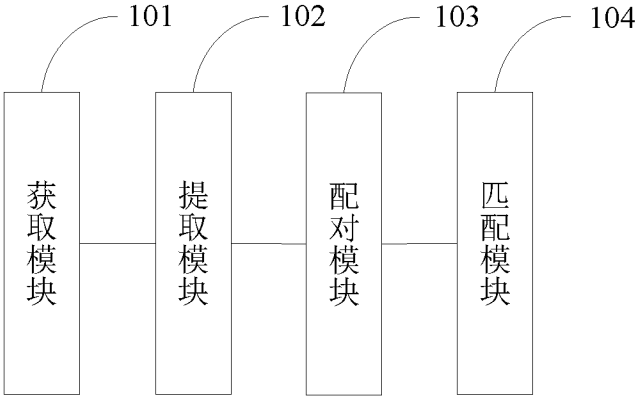


图 3

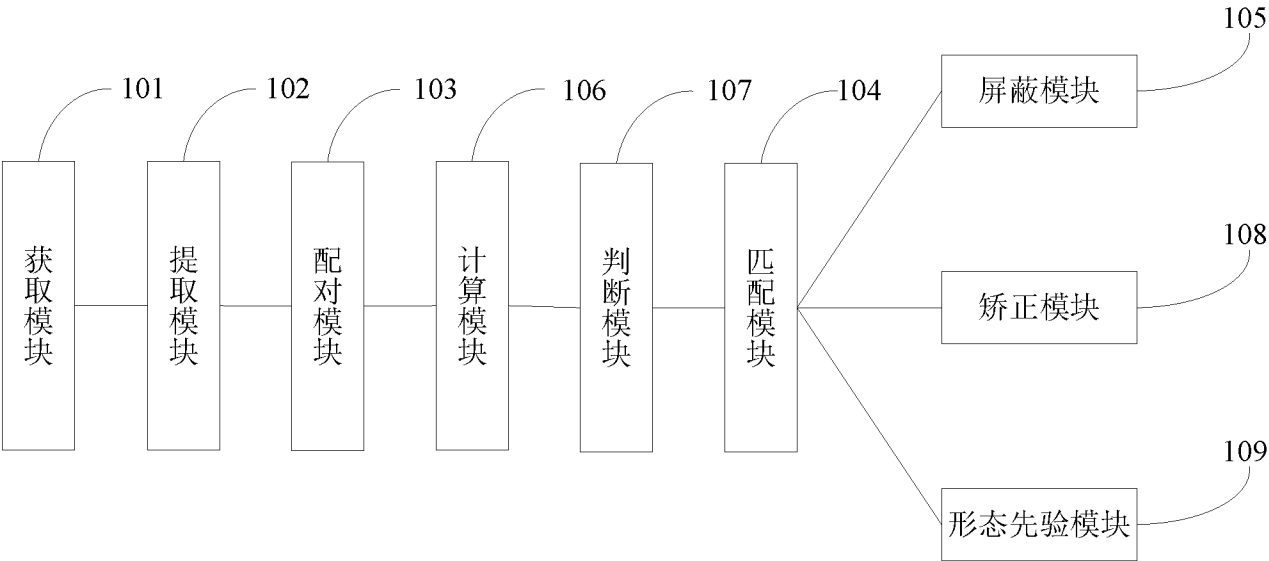


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/113120

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 7/00 (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; G06Q

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, IEEE: pcb, image, correct+, match+, character+, point, matrix

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106023182 A (GUANGZHOU CVTE ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 October 2016 (12.10.2016) claims 1-10	1-10
Y	CN 102567724 A (HONGFUJIN PRECISION INDUSTRY (SHENZHEN) CO., LTD. et al.) 11 July 2012 (11.07.2012) description, paragraphs [0016]-[0029]	1-10
Y	LI, Peng et al., "Multi-source remote sensing images matching based on nonlinear scale space" Science of Surveying and Mapping, volume 40, number 7, 31 July 2015 (31.07.2015), ISSN: 1009-2307, pages 41 and 42	1-10
A	CN 102663756 A (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 12 September 2012 (12.09.2012) the whole document	1-10
A	CN 105243663 A (SHENZHEN UNIVERSITY) 13 January 2016 (13.01.2016) 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 03 March 2017	Date of mailing of the international search report 07 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 ZHAO, Xin Telephone No. (86-10) 62413678

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/113120

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2012141010 A1 (HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD. et al.) 07 June 2012 (07.06.2012) the whole document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/113120

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106023182 A	12 October 2016	None	
CN 102567724 A	11 July 2012	US 2012148144 A1	14 June 2012
CN 102663756 A	12 September 2012	None	
CN 105243663 A	13 January 2016	None	
US 2012141010 A1	07 June 2012	CN 102486829 A	06 June 2012

A. 主题的分类 G06T 7/00 (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, G06Q 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, IEEE: 电路板, 图像, 匹配, 矫正, 校正, 特征点, 矩阵, pcb, image, correct+, match+, character+, point, matrix		
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 106023182 A (广州视源电子科技股份有限公司) 2016年 10月 12日 (2016 - 10 - 12) 权利要求1-10	1-10
Y	CN 102567724 A (鸿富锦精密工业深圳有限公司 等) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 说明书第0016-0029段	1-10
Y	李鹏 等. “基于非线性尺度空间的多源遥感影像匹配” 测绘科学, 第40卷, 第7期, 2015年 7月 31日 (2015 - 07 - 31), ISSN: 1009-2307, 第41-42页	1-10
A	CN 102663756 A (华南理工大学) 2012年 9月 12日 (2012 - 09 - 12) 全文	1-10
A	CN 105243663 A (深圳大学) 2016年 1月 13日 (2016 - 01 - 13) 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 3月 3日		国际检索报告邮寄日期 2017年 4月 7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 赵昕 电话号码 (86-10) 62413678

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
A	US 2012141010 A1 (HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD. 等) 2012年 6月 7日 (2012 - 06 - 07) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/113120

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	106023182	A	2016年 10月 12日	无			
CN	102567724	A	2012年 7月 11日	US	2012148144	A1	2012年 6月 14日
CN	102663756	A	2012年 9月 12日	无			
CN	105243663	A	2016年 1月 13日	无			
US	2012141010	A1	2012年 6月 7日	CN	102486829	A	2012年 6月 6日