(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 4 月 26 日 (26.04.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/072334 A1

(51) 国际专利分类号:
G06K 9/62 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/113600

(22) 国际申请日: 2016 年 12 月 30 日 (30.12.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610918054.5 2016年10月20日 (20.10.2016) 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: 广州三环专利商标代理有限公司 **(SCIHEAD IP LAW FIRM)**; 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, 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,

(54) **Title:** METHOD AND DEVICE FOR POSITIONING ELECTRONIC COMPONENT

(54) **发明名称:** 一种电子元件定位方法及装置

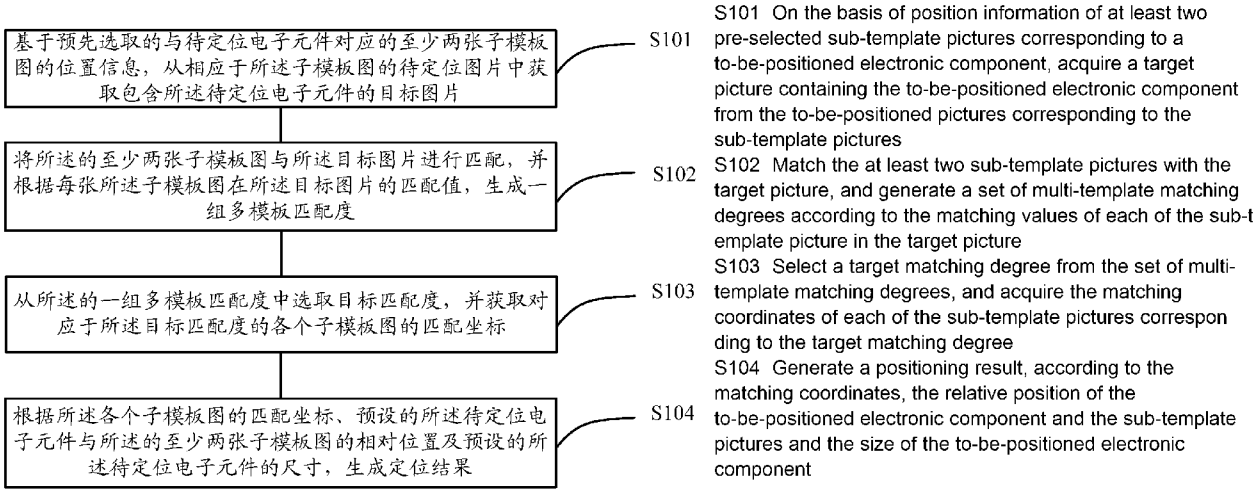


图 1

(57) **Abstract:** A method for positioning an electronic component, comprising: on the basis of position information of at least two pre-selected sub-template pictures corresponding to a to-be-positioned electronic component, acquiring a target picture containing the to-be-positioned electronic component from the to-be-positioned pictures corresponding to the sub-template pictures (S101); matching the at least two sub-template pictures with the target picture, and generating a set of multi-template matching degrees according to the matching values of each of the sub-template pictures in the target picture (S102); selecting a target matching degree from the set of multi-template matching degrees, and acquiring the matching coordinates of each of the sub-template pictures corresponding to the target matching degree (S103); and generating a positioning result, according to the matching coordinates, the relative position of the to-be-positioned electronic component and the sub-template pictures and the size of the to-be-positioned electronic component (S104).

WO 2018/072334 A1

[见续页]

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))。

A device for positioning an electronic component ensures the accuracy of the positioning result.

(57) 摘要: 一种电子元件定位方法，包括：基于预先选取的与待定位电子元件对应的至少两张子模板图的位置信息，从相应于所述子模板图的待定位图片中获取包含所述待定位电子元件的目标图片（S101）；将所述的至少两张子模板图与所述目标图片进行匹配，并根据每张所述子模板图在所述目标图片的匹配值，生成一组多模板匹配度（S102）；从所述的一组多模板匹配度中选取目标匹配度，并获取对应于所述目标匹配度的各个子模板图的匹配坐标（S103）；根据所述匹配坐标、待定位电子元件与子模板图的相对位置及所述待定位电子元件的尺寸，生成定位结果（S104）。一种电子元件定位装置，保证定位结果的准确性。

一种电子元件定位方法及装置

技术领域

本发明涉及自动光学检测领域，尤其涉及一种电子元件定位方法及装置。

背景技术

自动光学检测是工业制作过程的必要环节，利用光学方式取得成品的表面状态，以影像处理来检测异物或表面瑕疵。电子元件的错、漏、反检测是电路板缺陷检测领域中的一种常见应用，机器通过摄像头自动扫描电路板获取图像，提取每个电子元件的局部图像，并通过图像处理技术，判断电子元件是否存在错、漏、反缺陷，最后将疑似缺陷的元件显示或标记出来，方便查看与检修。

在传统的自动光学检测（Automatic Optic Inspection，AOI）系统中，电子元件的精确定位主要是通过彩色图像的模板匹配得到的，也即是通过工人制版时得到的电子元件的模板图片在待搜索的区域进行搜索匹配，以得到电子元件的定位信息。但是传统的定位方法容易受到模板图像中局部区域（如电子元件上的丝印，电子元件上易形变部位等）变化的影响，使得定位的结果出现偏差。

发明内容

针对上述问题，本发明的目的在于提供一种电子元件定位方法及装置，在进行电子元件的定位时，可保证定位结果的准确性。

本发明提供了一种电子元件定位方法，包括:

基于预先选取的与待定位电子元件对应的至少两张子模板图的位置信息，从相应于所述子模板图的待定位图片中获取包含所述待定位电子元件的目标图片;

将所述的至少两张子模板图与所述目标图片进行匹配，并根据每张所述子模板图在所述目标图片的匹配值，生成一组多模板匹配度;

从所述的一组多模板匹配度中选取目标匹配度，并获取对应于所述目标匹配度的各个子模板图的匹配坐标;

根据所述各个子模板图的匹配坐标、预设的所述待定位电子元件与所述的至少两张子模

板图的相对位置及预设的所述待定位电子元件的尺寸，生成定位结果。

优选地，所述子模板图为位于制版的板卡图片中的待定位电子元件的稳定区域的图片，或者为所述制版的板卡图片中的靠近所述待定位电子元件的稳定区域的图片。

优选地，所述基于预先选取的与待定位电子元件对应的至少两张子模板图的位置信息，从相应于所述子模板图的待定位图片中获取包含所述待定位电子元件的目标图片，具体为：

基于预先选取的与待定位电子元件对应的至少两张子模板图的位置信息，生成包围所述的至少两张子模板图的最小矩形区域；

对所述最小矩形区域扩展预定的宽度，生成截取窗口；

以所述截取窗口从待定位图片上截取出包含所述待定位电子元件的目标图片。

优选地，所述将所述的至少两张子模板图与所述目标图片进行匹配，并根据每张所述子模板图在所述目标图片的匹配值，生成一组多模板匹配度，包括：

在目标图片上移动各个子模板图，并获取每个所述子模板图与当前覆盖的目标图片的区域的匹配值；

根据每个所述子模板图的匹配值，生成当前的多模板匹配度；

在当所述的至少两张子模板图均遍历所述目标图片的所有区域后，生成一组多模板匹配度。

优选地，所述将所述的至少两张子模板图与所述目标图片进行匹配，并根据每张所述子模板图在所述目标图片的匹配值，生成一组多模板匹配度，包括：

在所述目标图片上移动各个子模板图，并获取每个所述子模板图与当前覆盖的目标图片的区域的匹配值；

根据各个子模板图之间的相对位置信息，计算在当前覆盖的区域下，各个子模板图之间的几何约束值；

根据每个所述子模板图的匹配值及所述几何约束值，生成当前的多模板匹配度；

在当所述的至少两张子模板图均遍历所述目标图片的所有区域后，生成一组多模板匹配度。

优选地，所述根据所述各张子模板图的匹配坐标、预设的所述待定位电子元件与所述的至少两张子模板图的相对位置及预设的所述待定位电子元件的尺寸，生成定位结果，具体为：

根据所述各个子模板图的匹配坐标，计算得到各张子模板图覆盖的区域的中心点坐标；

根据所述各张子模板图覆盖的区域的中心点坐标、预设的所述待定位电子元件与所述的至少两张子模板图的相对位置，获得所述待定位电子元件的中心点坐标；

根据所述待定位电子元件的中心点坐标及预设的所述待定位电子元件的宽和高，生成定

位结果。

本发明还提供了一种电子元件定位装置，包括:

目标图片获取单元，用于基于预先选取的与待定位电子元件对应的至少两张子模板图的位置信息，从相应于所述子模板图的待定位图片中获取包含所述待定位电子元件的目标图片;

多模板匹配单元，用于将所述的至少两张子模板图与所述目标图片进行匹配，并根据每张所述子模板图在所述目标图片的匹配值，生成一组多模板匹配度;

匹配度选取单元，用于从所述的一组多模板匹配度中选取目标匹配度，并获取对应于所述目标匹配度的各个子模板图的匹配坐标;

定位单元，用于根据所述各个子模板图的匹配坐标、预设的所述待定位电子元件与所述的至少两张子模板图的相对位置及预设的所述待定位电子元件的尺寸，生成定位结果。

优选地，所述目标图片获取单元具体包括:

包围区域生成模块，用于基于预先选取的与待定位电子元件对应的至少两张子模板图的位置信息，生成包围所述的至少两张子模板图的最小矩形区域;

扩展模块，用于对所述最小矩形区域扩展预定的宽度，获取截取窗口;

截取模块，用于以所述截取窗口从待定位图片上截取出包含所述待定位电子元件的目标图片。

优选地，所述多模板匹配单元具体包括:

第一匹配模块，用于在所述目标图片上移动各个子模板图，并获取每个所述子模板图与当前覆盖的目标图片的区域的匹配值;

第一多模板匹配计算模块，用于根据每个所述子模板图的匹配值，生成当前的多模板匹配度；其中，在当所述的至少两张子模板图均遍历所述目标图片的所有区域后，生成一组多模板匹配度。

优选地，所述多模板匹配单元具体包括:

第二匹配模块，用于在所述目标图片上移动各个子模板图，并获取每个所述子模板图与当前覆盖的目标图片的区域的匹配值;

几何约束计算模块，用于根据各个子模板图之间的相对位置信息，计算在当前覆盖的区域下，各个子模板图之间的几何约束值;

第二多模板匹配计算模块，用于根据每个所述子模板图的匹配值及所述几何约束值，生成当前的多模板匹配度；其中，在当所述的至少两张子模板图均遍历所述目标图片的所有区域后，生成一组多模板匹配度。

优选地，所述定位单元具体包括：

第一中心坐标计算模块，用于根据所述各个子模板图的匹配坐标，计算得到各张子模板图覆盖的区域的中心点坐标；

第二中心坐标计算模块，用于根据所述各张子模板图覆盖的区域的中心点坐标、预设的所述待定位电子元件与所述的至少两张子模板图的相对位置，获得所述待定位电子元件的中心点坐标；

定位模块，用于根据所述待定位电子元件的中心点坐标及预设的所述待定位电子元件的宽和高，生成定位结果。

本发明提供的电子元件定位方法及装置，通过利用与待定位电子元件相关的至少两个子模板图与目标图片同时进行匹配的方法对待定位电子元件进行定位，而不直接采用整个待定位电子元件的模板图像进行定位，因此可避免所述待定位电子元件上的易变化区域对定位结果的影响，保证定位结果的准确性。

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电子元件定位方法的流程示意图。

图 2 是本发明实施例提供的一种制版的板卡图片的示意图。

图 3 是本发明实施例提供的电子元件定位装置的结构示意图。

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。

请参阅图 1，本发明实施例提供一种电子元件定位方法，用于从包含有待定位电子元件的目标图片中精确定位出待定位电子元件的位置。其中，所述电子元件定位方法可由电子元件定位装置来执行，并包括如下步骤：

S101，基于预先选取的与待定位电子元件对应的至少两张子模板图的位置信息，从相应

于所述子模板图的待定位图片中获取包含所述待定位电子元件的目标图片。

在本发明实施例中，在对位于待定位图片内的待定位电子元件进行定位之前，需先获取与所述待定位电子元件相关的至少两张子模板图。其中，所述子模板图从制版的板卡图片上截取得到，所述待定位图片则是与制版的板卡同一类型的板卡的图片。

如图 2 所示，图 2 为本发明实施例提供的一种制版的板卡图片的示意图。

其中，01 为从所述板卡图片上获取的第一张子模板图，02 为从所述板卡图片上获得的第二张子模板图。在本发明实施例中，所述子模板图为待定位电子元件的特定区域的图片，或者是所述板卡图片上的靠近所述待定位电子元件的区域的图片。特别的，所述的至少两张子模板图为位于制版的板卡图片中的与所述待定位电子元件对应的稳定区域的图片，即所述子模板图的选取原则是要避开那些容易变化的区域，如卧式电容上变化的丝印，变压器上变化的塑料纸等，而选择那些较为稳定的区域，即选择那些不容易出现变化的区域，因为容易变化的区域在不同板卡上可能会有所区别，进而会影响最终定位的精度。

在本发明实施例中，一般地，选取的所述子模板图的形状为矩形，在选取的时候，还需要同时获取每张子模板图的位置信息，如每张子模板图的中心点坐标及各个顶点的坐标等，从而可以根据所述位置信息从相应于所述子模板图的待定位图片中确定包含所述待定位电子元件的目标图片 03。

具体地，可通过如下方法进行确定:

首先，基于预先选取的与待定位电子元件对应的至少两张子模板图的位置信息，生成包围所述的至少两张子模板图的最小矩形区域。

其中，所述最小矩形区域可通过获取各个子模板图的顶点的坐标，并选取位于最外侧的顶点的坐标来构造得到。

然后，对所述最小矩形区域扩展预定的宽度，生成截取窗口。

例如，沿所述最小矩形区域的四条边向外扩展 30 或 N 个像素，生成截取窗口 03。

最后，以所述截取窗口从待定位图片上截取出包含所述待定位电子元件的目标图片。

需要说明的是，在制版的板卡图片上，还需确定待定位电子元件 04 的位置信息，如中心点坐标（x，y）以及宽 w、高 h 等。这些位置信息由用户根据所述待定位电子元件的实际形状在所述制版的板卡图片框选得到，其用处是获取制版的板卡图片上，所述子模板图与所述待定位电子元件的相对位置。

例如，假设所述第一张子模板图片 01 在所述板卡图片上的中心点坐标是(x_{1_ori}，y_{1_ori})，所述第二张子模板图片 02 在所述板卡图片上的中心点坐标是(x_{2_ori}，y_{2_ori})，则各个子模板图与所述待定位电子元件的相对位置为：

$$\begin{cases}\Delta x_c = x - x_{center} \\ \Delta y_c = y - y_{center}\end{cases}$$

其中，$x_{center} = (x_{1_ori} + x_{2_ori})/2$，$y_{center} = (y_{1_ori} + y_{2_ori})/2$。

S102，将所述的至少两张子模板图与所述目标图片进行匹配，并根据每张所述子模板图在所述目标图片的匹配值，生成一组多模板匹配度。

具体地，可包括如下步骤：

S1021，在目标图片上移动各个子模板图，并获取每个所述子模板图与当前覆盖的目标图片的区域的匹配值。

S1022，根据每个所述子模板图的匹配值，生成当前的多模板匹配度。

S1023，在当所述的至少两张子模板图均遍历所述目标图片的所有区域后，生成一组多模板匹配度。

具体地：

首先，同时将多张子模板图（假设为两张）叠放于所述目标图片的左上角（或任意一个角），并分别计算其与当前覆盖的区域的匹配值。然后保持第二张子模板图位置不变，移动第一张所述子模板图，且每次向右（或向下）移动一个像素的距离（到边界后自动跳转下一行，并改变移动方向），其中，每移动一次第一张子模板图，都计算一次第一张子模板图与当前覆盖的区域的匹配值。

接着，在所述第一张子模板图遍历所述目标图片并回到左上角的位置后，移动一次所述第二张子模板图，并重新计算所述第二张子模板图与当前覆盖的区域的匹配值，此后，再让所述第一张子模板图再遍历一次目标图片，依此循环，直到所述第二张子模板图移动到所述目标图片的右下角。

在本发明实施例中，每移动一次子模板图都会计算一次多模板匹配度，这样，在移动多次后，将生成一组多模板匹配度。其中，假设第一张子模板与当前覆盖的区域的匹配值为$R_1(x_1, y_1)$，第二张子模板与当前覆盖的区域的匹配值为$R_2(x_2, y_2)$，则当前的多模板匹配度为$R(x_1, y_1, x_2, y_2) = R_1(x_1, y_1) + R_2(x_2, y_2)$。

在本发明实施例中，计算所述匹配值可有如下几种方法:

(1)平方差匹配

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

其中，R（x，y）为匹配值，T 表示子模板图，I 表示所述子模板图当前覆盖的区域，x'，y'分别是子模板图 T 中 x、y 坐标的值。

(2)标准平方差匹配

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

(3)相关匹配

这类方法采用模板和图像间的乘法操作,所以较大的数表示匹配程度较高，0 标识最坏的匹配效果。

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

(4)标准相关匹配

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

(5)相关匹配 method=CV_TM_CCOEFF

这类方法将模版对其均值的相对值与图像对其均值的相关值进行匹配，1 表示完美匹配，-1 表示糟糕的匹配，0 表示没有任何相关性(随机序列)。

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

其中:

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

(6)标准相关匹配:

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

。

当然，还可有其他的匹配算法，本发明不做具体限定。

S103，从所述的一组多模板匹配度中选取目标匹配度，并获取与所述目标匹配度对应的匹配位置信息。

在本发明实施例中，所述的目标匹配度可以是所述的一组多模板匹配度中的最大值或最小值，其具体情况根据选取的匹配算法的类型决定。若选取的匹配算法的匹配值越大代表相

似度越大，则选取所述的一组多模板匹配度中的最大值作为目标匹配度，反之，则选取所述的一组多模板匹配度中的最小值作为目标匹配度。

在本发明实施例中，每个多模板匹配度还对应于一组匹配坐标，即所述的至少两个子模板覆盖的目标图片的区域的坐标范围。在获得所述目标匹配度后，还需同时获取每个子模板覆盖的目标图片的区域的坐标范围，即获取匹配坐标（即与所述目标匹配度对应的（x_1，y_1），（x_2，y_2），其中，这里的（x_1，y_1）表示第一张子模板图 01 所得到的响应矩阵的所有坐标；（x_2，y_2）表示第二张子模板图 02 所得到的响应矩阵的所有坐标）。

S104，根据所述匹配位置信息及预设的所述待定位电子元件与所述的至少两张子模板图的相对位置，生成定位结果。

具体地：

S1041，根据所述各个子模板图的匹配坐标，计算得到各张子模板图覆盖的区域的中心点坐标。

在本发明实施例中，在获得所述匹配坐标后，即可获得各张子模板图当前覆盖的区域的中心点坐标，如可通过所述响应矩阵的两个相对的顶点的坐标求得各张子模板图覆盖的区域的中心点坐标。

S1042，根据所述中心点坐标、预设的所述待定位电子元件与所述的至少两张子模板图的相对位置，获得所述待定位电子元件的中心点坐标

在本发明实施例中，假设与所述第一张子模板图对应的区域的中心点坐标为(x_{1c}, y_{1c})，与所述第二张子模板图对应的区域的中心点坐标为(x_{2c}, y_{2c})，则所述待定位电子元件的中心点坐标（x_{final}，y_{final}）为：

$$\begin{cases} x_{final} = \Delta x_c + (x_{1c} + x_{2c})/2 \\ y_{final} = \Delta y_c + (y_{1c} + y_{2c})/2 \end{cases}$$

S1043，根据所述待定位电子元件的中心点坐标及预设的所述待定位电子元件的宽和高，生成定位结果

在本发明实施例中，在获得所述待定位电子元件的中心点坐标后，即可以根据所述待定位电子元件的宽 w 和高 h 确定出所述待定位电子元件的位置，其中，所述待定位电子元件的宽 w 和高 h 在制版时已知，它们的大小不会发生变化。

综上所述，本发明实施例提供的电子元件的定位方法，通过利用与待定位电子元件相关的至少两个子模板图与目标图片同时进行匹配的方法对待定位电子元件进行定位，而不直接采用整个待定位电子元件的模板图像进行定位，因此可避免所述待定位电子元件上的易变化

区域对定位结果的影响（例如，在制版的板卡图像上获取的待定位电子元件的模板图与实际的需要定位的板卡上待定位电子元件不完全相同，例如电子元件上的丝印，电子元件上易形变部位可能会略有不同），保证定位结果的准确性。

为了便于对本发明的理解，下面将对本发明的一些优选实施例做更进一步的描述。

优选地，步骤 S102 还可包括:

S1024，根据预设的移动规则在所述目标图片上移动各个子模板图，并获取每个所述子模板图与当前覆盖的目标图片的区域的匹配值。

S1025，根据各个子模板图之间的相对位置信息，计算在当前覆盖的区域下，各个子模板图之间的几何约束值。

S1026，根据每个所述子模板图的匹配值及所述几何约束值，生成当前的多模板匹配度。

S1027，在当所述的至少两张子模板图均遍历所述目标图片的所有区域后，生成一组多模板匹配度。

在本优选实施例中，在计算所述多模板匹配度的时候，还同时考虑多个模板图像之间的几何距离约束关系，具体地，所述多模板匹配度的计算公式如下:

$$R(x_1,y_1,x_2,y_2)=R_1(x_1,y_1)+R_2(x_2,y_2)-\lambda\bullet\sqrt{(x_1-x_2-\Delta x)^2+(y_1-y_2-\Delta y)^2}$$

其中 $R_1(x,y)$ 和 $R_2(x,y)$ 分别对应第一张子模板图 01、第二张子模板图 02 的匹配值，Δx，Δy 分别表示制版时设定的第一张子模板图 01 和第二张子模板图 02 中预定位置（如左上角坐标）的差值。λ 是一个系数，该系数表示几何约束的权重，其值越小，表示几何约束影响越小。

在本优选实施例中，通过引入几何约束值 $\lambda\cdot\sqrt{(x_1-x_2-\Delta x)^2+(y_1-y_2-\Delta y)^2}$ 来惩罚个别子模板图定位出错的情况，其原理是：在原始状态下面，各个子模板之间的位置关系是确定的，也即是说当定位精准的话，应该有下面的关系:

$$\begin{cases}x_1-x_2=\Delta x\\ y_1-y_2=\Delta y\end{cases}$$

如果有某个子模板图定位出现偏移，那么就会使得上式不再成立，这个时候就会使得:

$$\sqrt{(x_1-x_2-\Delta x)^2+(y_1-y_2-\Delta y)^2}>0$$

也就是说，这会使得多模板匹配度 $R(x_1, y_1, x_2, y_2)$ 的匹配度下降，也即达到惩罚子模板定位出现偏移的作用。

其中λ的正负与模板匹配的匹配度评价方法相关，当使用平方差匹配/标准平方差匹配时，$\lambda<0$；当使用相关匹配/标准相关匹配时，$\lambda>0$。

本优选实施例中，通过引入几何距离约束来惩罚个别子模板定位出错的情况，使得定位结果更准确。

请参阅图 3，本发明实施例还提供一种电子元件定位装置 100，包括：

目标图片获取单元 10，用于基于预先选取的与待定位电子元件对应的至少两张子模板图的位置信息，从相应于所述子模板图的待定位图片中获取包含所述待定位电子元件的目标图片。

多模板匹配单元 20，用于将所述的至少两张子模板图与所述目标图片进行匹配，并根据每张所述子模板图在所述目标图片的匹配值，生成一组多模板匹配度。

匹配度选取单元 30，用于从所述的一组多模板匹配度中选取目标匹配度，并获取对应于所述目标匹配度的各个子模板图的匹配坐标；

定位单元 40，用于根据所述各个子模板图的匹配坐标、预设的所述待定位电子元件与所述的至少两张子模板图的相对位置及预设的所述待定位电子元件的尺寸，生成定位结果。

优选地，所述目标图片获取单元 10 具体包括：

包围区域生成模块 11，用于基于预先选取的与待定位电子元件对应的至少两张子模板图的位置信息，生成包围所述的至少两张子模板图的最小矩形区域。

扩展模块 12，用于对所述最小矩形区域扩展预定的宽度，获取截取窗口。

截取模块 13，用于以所述截取窗口从待定位图片上截取出包含所述待定位电子元件的目标图片。

优选地，所述多模板匹配单元 20 具体包括：

第一匹配模块 21，用于在所述目标图片上移动各个子模板图，并获取每个所述子模板图与当前覆盖的目标图片的区域的匹配值。

第一多模板匹配计算模块 22，用于根据每个所述子模板图的匹配值，生成当前的多模板匹配度；其中，在当所述的至少两张子模板图均遍历所述目标图片的所有区域后，生成一组多模板匹配度。

优选地，所述多模板匹配单元 20 具体包括：

第二匹配模块 23，用于在所述目标图片上移动各个子模板图，并获取每个所述子模板图与当前覆盖的目标图片的区域的匹配值。

几何约束计算模块 24，用于根据各个子模板图之间的相对位置信息，计算在当前覆盖的

区域下，各个子模板图之间的几何约束值。

第二多模板匹配计算模块 25，用于根据每个所述子模板图的匹配值及所述几何约束值，生成当前的多模板匹配度；其中，在当所述的至少两张子模板图均遍历所述目标图片的所有区域后，生成一组多模板匹配度。

优选地，所述定位单元 40 具体包括：

第一中心坐标计算模块 41，用于根据所述各个子模板图的匹配坐标，计算得到各张子模板图覆盖的区域的中心点坐标。

第二中心坐标计算模块 42，用于根据所述各张子模板图覆盖的区域的中心点坐标、预设的所述待定位电子元件与所述的至少两张子模板图的相对位置，获得所述待定位电子元件的中心点坐标。

定位模块 43，用于根据所述待定位电子元件的中心点坐标及预设的所述待定位电子元件的宽和高，生成定位结果。

本发明提供的电子元件定位装置 100，通过利用至少两个子模板图与目标图片同时进行匹配的方法对待定位电子元件进行定位，而不直接采用整个待定位电子元件的模板图像进行定位，因此可避免所述待定位电子元件上的易变化区域对定位结果的影响，保证定位结果的准确性。

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、一种电子元件定位方法，其特征在于，包括:

基于预先选取的与待定位电子元件对应的至少两张子模板图的位置信息，从相应于所述子模板图的待定位图片中获取包含所述待定位电子元件的目标图片;

将所述的至少两张子模板图与所述目标图片进行匹配，并根据每张所述子模板图在所述目标图片的匹配值，生成一组多模板匹配度;

从所述的一组多模板匹配度中选取目标匹配度，并获取对应于所述目标匹配度的各个子模板图的匹配坐标;

根据所述各个子模板图的匹配坐标、预设的所述待定位电子元件与所述的至少两张子模板图的相对位置及预设的所述待定位电子元件的尺寸，生成定位结果。

2、根据权利要求 1 所述的电子元件定位方法，其特征在于，所述子模板图为位于制版的板卡图片中的待定位电子元件的稳定区域的图片，或者为所述制版的板卡图片中的靠近所述待定位电子元件的稳定区域的图片。

3、根据权利要求 1 所述的电子元件定位方法，其特征在于，所述基于预先选取的与待定位电子元件对应的至少两张子模板图的位置信息，从相应于所述子模板图的待定位图片中获取包含所述待定位电子元件的目标图片，具体为:

基于预先选取的与待定位电子元件对应的至少两张子模板图的位置信息，生成包围所述的至少两张子模板图的最小矩形区域;

对所述最小矩形区域扩展预定的宽度，生成截取窗口;

以所述截取窗口从待定位图片上截取出包含所述待定位电子元件的目标图片。

4、根据权利要求 1 所述的电子元件定位方法，其特征在于，所述将所述的至少两张子模板图与所述目标图片进行匹配，并根据每张所述子模板图在所述目标图片的匹配值，生成一组多模板匹配度，包括:

在目标图片上移动各个子模板图，并获取每个所述子模板图与当前覆盖的目标图片的区域的匹配值;

根据每个所述子模板图的匹配值，生成当前的多模板匹配度;

在当所述的至少两张子模板图均遍历所述目标图片的所有区域后，生成一组多模板匹配度。

5、根据权利要求 1 所述的电子元件定位方法，其特征在于，所述将所述的至少两张子模板图与所述目标图片进行匹配，并根据每张所述子模板图在所述目标图片的匹配值，生成一组多模板匹配度，包括:

在所述目标图片上移动各个子模板图，并获取每个所述子模板图与当前覆盖的目标图片的区域的匹配值;

根据各个子模板图之间的相对位置信息，计算在当前覆盖的区域下，各个子模板图之间的几何约束值;

根据每个所述子模板图的匹配值及所述几何约束值，生成当前的多模板匹配度;

在当所述的至少两张子模板图均遍历所述目标图片的所有区域后，生成一组多模板匹配度。

6、根据权利要求 1 所述的电子元件定位方法，其特征在于，所述根据所述各张子模板图的匹配坐标、预设的所述待定位电子元件与所述的至少两张子模板图的相对位置及预设的所述待定位电子元件的尺寸，生成定位结果，具体为:

根据所述各个子模板图的匹配坐标，计算得到各张子模板图覆盖的区域的中心点坐标;

根据所述各张子模板图覆盖的区域的中心点坐标、预设的所述待定位电子元件与所述的至少两张子模板图的相对位置，获得所述待定位电子元件的中心点坐标;

根据所述待定位电子元件的中心点坐标及预设的所述待定位电子元件的宽和高，生成定位结果。

7、一种电子元件定位装置，其特征在于，包括:

目标图片获取单元，用于基于预先选取的与待定位电子元件对应的至少两张子模板图的位置信息，从相应于所述子模板图的待定位图片中获取包含所述待定位电子元件的目标图片;

多模板匹配单元，用于将所述的至少两张子模板图与所述目标图片进行匹配，并根据每张所述子模板图在所述目标图片的匹配值，生成一组多模板匹配度;

匹配度选取单元，用于从所述的一组多模板匹配度中选取目标匹配度，并获取对应于所述目标匹配度的各个子模板图的匹配坐标;

定位单元，用于根据所述各个子模板图的匹配坐标、预设的所述待定位电子元件与所述的至少两张子模板图的相对位置及预设的所述待定位电子元件的尺寸，生成定位结果。

8、根据权利要求 7 所述的电子元件定位装置，其特征在于，所述目标图片获取单元具体包括:

包围区域生成模块，用于基于预先选取的与待定位电子元件对应的至少两张子模板图的位置信息，生成包围所述的至少两张子模板图的最小矩形区域;

扩展模块，用于对所述最小矩形区域扩展预定的宽度，获取截取窗口;

截取模块，用于以所述截取窗口从待定位图片上截取出包含所述待定位电子元件的目标图片。

9、根据权利要求 7 所述的电子元件定位装置，其特征在于，所述多模板匹配单元具体包括:

第二匹配模块，用于在所述目标图片上移动各个子模板图，并获取每个所述子模板图与当前覆盖的目标图片的区域的匹配值;

几何约束计算模块，用于根据各个子模板图之间的相对位置信息，计算在当前覆盖的区域下，各个子模板图之间的几何约束值;

第二多模板匹配计算模块，用于根据每个所述子模板图的匹配值及所述几何约束值，生成当前的多模板匹配度；其中，在当所述的至少两张子模板图均遍历所述目标图片的所有区域后，生成一组多模板匹配度。

10、根据权利要求 7 所述的电子元件定位装置，其特征在于，所述定位单元具体包括:

第一中心坐标计算模块，用于根据所述各个子模板图的匹配坐标，计算得到各张子模板图覆盖的区域的中心点坐标;

第二中心坐标计算模块，用于根据所述各张子模板图覆盖的区域的中心点坐标、预设的所述待定位电子元件与所述的至少两张子模板图的相对位置，获得所述待定位电子元件的中心点坐标;

定位模块，用于根据所述待定位电子元件的中心点坐标及预设的所述待定位电子元件的宽和高，生成定位结果。

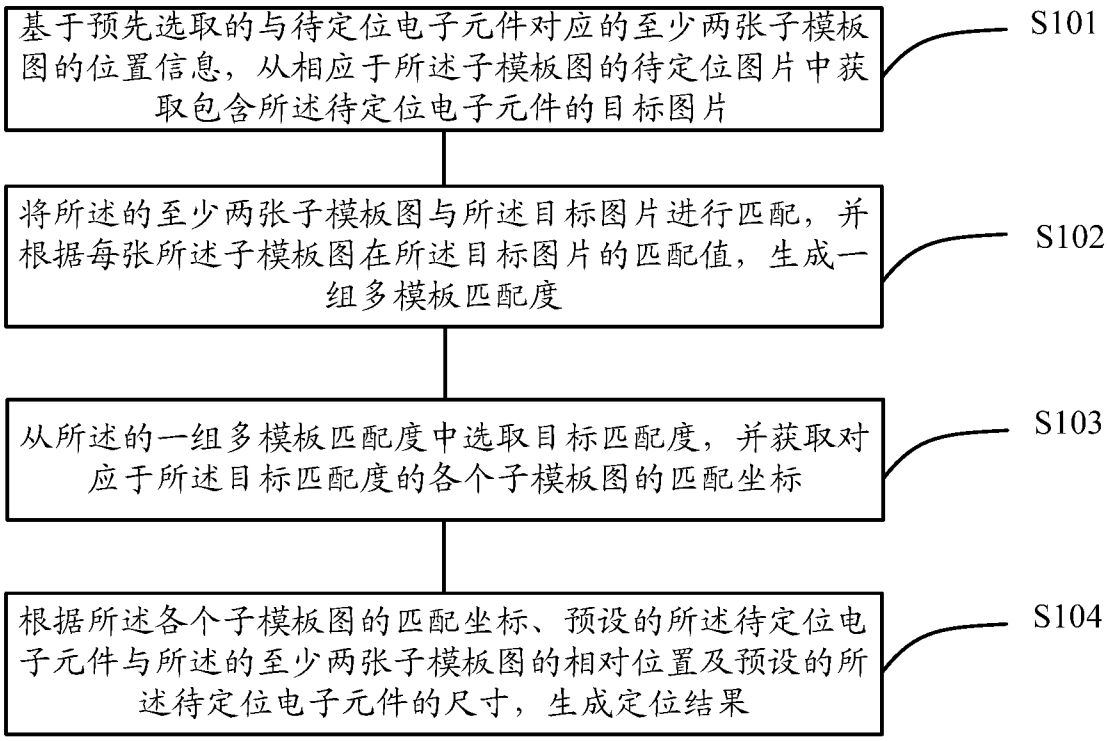

基于预先选取的与待定位电子元件对应的至少两张子模板图的位置信息，从相应于所述子模板图的待定位图片中获取包含所述待定位电子元件的目标图片
S101
将所述的至少两张子模板图与所述目标图片进行匹配，并根据每张所述子模板图在所述目标图片的匹配值，生成一组多模板匹配度
S102
从所述的一组多模板匹配度中选取目标匹配度，并获取对应于所述目标匹配度的各个子模板图的匹配坐标
S103
根据所述各个子模板图的匹配坐标、预设的所述待定位电子元件与所述的至少两张子模板图的相对位置及预设的所述待定位电子元件的尺寸，生成定位结果
S104

图 1

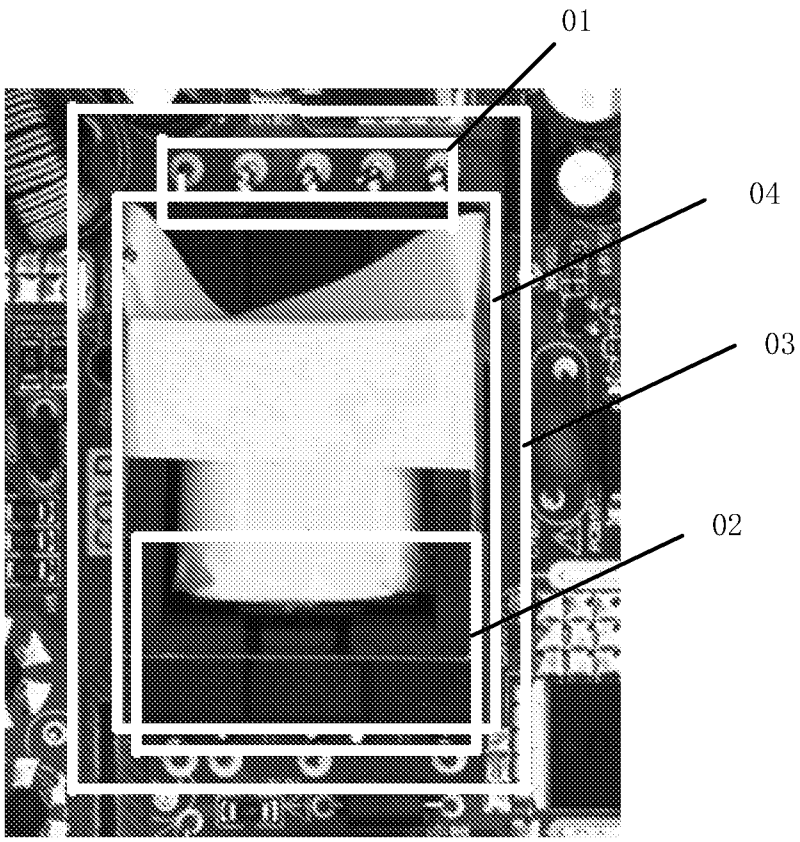


图 2

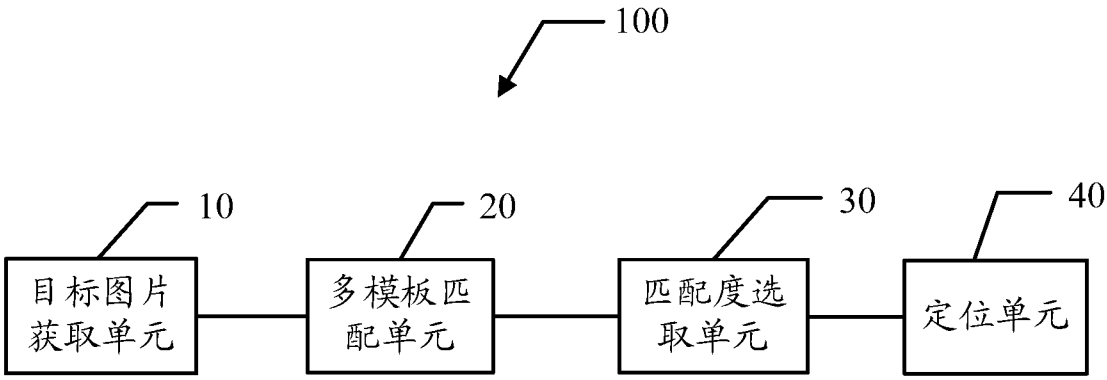


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/113600

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K 9/62 (2006.01) 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)

G06K; G06T

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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC, IEEE: 自动光学检测, 检测, 电路, AOI, 缺陷, 模板, 图像, 识别, 图片, 元件, 匹配, template, image, match+, search, recogniz+, identif+, picture, circuit

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105260740 A (GUANGZHOU CVTE ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 January 2016 (20.01.2016), description, paragraphs [0047]-[0081]	5, 9
Y	CN 105260740 A (GUANGZHOU CVTE ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 January 2016 (20.01.2016), description, paragraphs [0047]-[0081]	1-4, 6-8, 10
Y	CN 103337068 A (HUAZHONG UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 02 October 2013 (02.10.2013), description, paragraphs [0043]-[0051]	1-4, 6-8, 10
A	CN 104463178 A (GUANGZHOU CVTE ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 March 2015 (25.03.2015), entire document	1-10
A	CN 105354816 A (GUANGZHOU CVTE ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 February 2016 (24.02.2016), entire document	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
11 July 2017	21 July 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 SUN, Changxin Telephone No. (86-10) 61648462

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/113600

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105404900 A (GUANGZHOU CVTE ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 March 2016 (16.03.2016), entire document	1-10
A	CN 105069799 A (SHENZHEN HUAHAN WEIYE TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 November 2015 (18.11.2015), entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/113600

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105260740 A	20 January 2016	WO 2017050083 A1	30 March 2017
CN 103337068 A	02 October 2013	CN 103337068 B	09 September 2015
CN 104463178 A	25 March 2015	None	
CN 105354816 A	24 February 2016	WO 2017050088 A1	30 March 2017
CN 105404900 A	16 March 2016	None	
CN 105069799 A	18 November 2015	CN 105069799 B	22 March 2017

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/113600

A. 主题的分类

G06K 9/62(2006.01)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)

G06K,; G06T

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）)

CNKI，CNPAT，WPI，EPODOC，IEEE：自动光学检测，检测，电路，AOI，缺陷，模板，图像，识别，图片，元件，匹配，template, image, match+, search, recogniz+, identif+, picture, circuit

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
X	CN 105260740 A (广州视源电子科技股份有限公司) 2016年 1月 20日 (2016-01-20) 说明书第[0047]-[0081]段	5、9
Y	CN 105260740 A (广州视源电子科技股份有限公司) 2016年 1月 20日 (2016-01-20) 说明书第[0047]-[0081]段	1-4、6-8、10
Y	CN 103337068 A (华中科技大学) 2013年 10月 2日 (2013-10-02) 说明书第[0043]-[0051]段	1-4、6-8、10
A	CN 104463178 A (广州视源电子科技股份有限公司) 2015年 3月 25日 (2015-03-25) 全文	1-10
A	CN 105354816 A (广州视源电子科技股份有限公司) 2016年 2月 24日 (2016-02-24) 全文	1-10
A	CN 105404900 A (广州视源电子科技股份有限公司) 2016年 3月 16日 (2016-03-16) 全文	1-10
A	CN 105069799 A (深圳市华汉伟业科技有限公司) 2015年 11月 18日 (2015-11-18) 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	国际检索报告邮寄日期
2017年 7月 11日	2017年 7月 21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 孙长欣 电话号码 (86-10)61648462

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/113600

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	105260740	A	2016年 1月 20日	WO	2017050083	A1	2017年 3月 30日
CN	103337068	A	2013年 10月 2日	CN	103337068	B	2015年 9月 9日
CN	104463178	A	2015年 3月 25日		无		
CN	105354816	A	2016年 2月 24日	WO	2017050088	A1	2017年 3月 30日
CN	105404900	A	2016年 3月 16日		无		
CN	105069799	A	2015年 11月 18日	CN	105069799	B	2017年 3月 22日