

(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 10 月 26 日 (26.10.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/181722 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06T 7/00 (2017.01) **G01N 21/88** (2006.01)
G01N 21/956 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/112886
- (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:
201610257944.6 2016 年 4 月 21 日 (21.04.2016) 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, 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,

(54) Title: INSPECTION METHOD AND SYSTEM FOR MISSING COMPONENT

(54) 发明名称: 元件漏检方法和系统

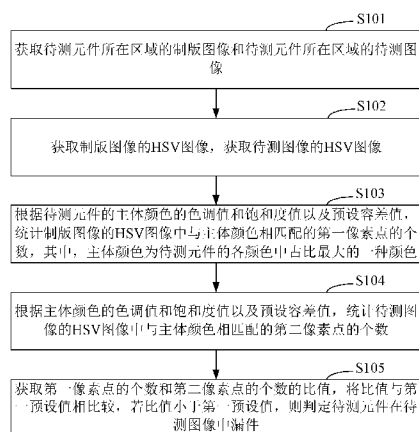


图 1

- S101 Acquire a board-manufacturing image of a region of a component under test and an image under test of the region of the component under test
- S102 Acquire an HSV image of the board-manufacturing image, and acquire an HSV image of the image under test
- S103 Calculate, according to the hue value and the saturation value of a primary color of the component under test along with a predetermined tolerance value, the number of first pixels matching the primary color in the HSV image of the board-manufacturing image, wherein the primary color is a color of the largest proportion among all colors of the component under test
- S104 Calculate, according to the hue value and the saturation value of the primary color along with the predetermined tolerance value, the number of second pixels matching the primary color in the HSV image of the image under test
- S105 Acquire a ratio of the number of the first pixels to the number of the second pixels, compare the ratio against a first predetermined value, and if the ratio is smaller than the first predetermined value, then determine that the component under test is missing from the image under test

(57) Abstract: An inspection method and system for a missing component. The method comprises: acquiring a board-manufacturing image of a region of a component under test and an image under test of the region of the component under test (S101); acquiring an HSV image of the board-manufacturing image and an HSV image of the image under test (S102); and calculating, according to the hue value and the saturation value of a primary color of the component under test along with a predetermined tolerance value, the number of first pixels matching the primary color in the HSV image of the board-manufacturing image and the number of second pixels matching the primary color in the HSV image of the image under test, and determining, according to comparison between a ratio of the number of the first pixels to the number of the second pixels and a first predetermined value, whether the component under test is missing. By converting an image into the HSV color space, and employing the hue value and the saturation value of an HSV image along with a tolerance value to calculate the number of pixels of a matching color, the method and system of the present invention discard the luminance value, so as to reduce an influence of a lighting change on pixels of a matching color, thus improving accuracy of the inspection method for a missing component.

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))。

(57) 摘要：一种元件漏检方法和系统，获取待测元件所在区域的制版图像和待测元件所在区域的待测图像(S101)，再获取制版图像的HSV图像和待测图像的HSV图像(S102)，根据待测元件的主体颜色的色调值和饱和度值以及预设容差值，统计制版图像的HSV图像中与主体颜色相匹配的第一像素点的个数以及待测图像的HSV图像中与主体颜色相匹配的第二像素点的个数，并根据第一像素点的个数和第二像素点的个数的比值与第一预设值的大小来确定待测元件是否漏件。该方法和系统将图像转换到HSV颜色空间，利用HSV图像中的色调值和饱和度值以及容差值来计算相匹配颜色的像素点数，舍弃了明度值，减少了光照变化对相匹配颜色的像素的影响，提高了元件漏检方法的准确度。

元件漏检方法和系统

技术领域

本发明涉及自动光学检测领域，特别是涉及元件漏检方法和系统。

5

背景技术

当前，对 PCB 电路板（印制电路板）进行检测，使用较多的是 AOI（Automatic Optic Inspection，自动光学检测）系统，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 AOI 系统中，电子元件的漏件检测主要是通过对比对应位置的像素颜色值的差别来实现的，但是这种基于颜色对比的方法，比较容易受到光照变化的影响，从而产生误判。

15

发明内容

基于此，有必要针对现有的元件漏检检测方法容易发生误判的问题，提供一种元件漏检方法和系统。

20

一种元件漏检方法，包括以下步骤：

获取待测元件所在区域的制版图像和待测元件所在区域的待测图像；

获取制版图像的 HSV 图像，获取待测图像的 HSV 图像；

25

根据待测元件的主体颜色的色调值和饱和度值以及预设容差值，统计制版图像的 HSV 图像中与主体颜色相匹配的第一像素点的个数，其中，主体颜色为待测元件的各颜色中占比最大的一种颜色；

根据主体颜色的色调值和饱和度值以及预设容差值，统计待测图像的 HSV 图像中与主体颜色相匹配的第二像素点的个数；

获取第一像素点的个数和第二像素点的个数的比值，将比值与第一预设值相比较，若

比值小于第一预设值，则判定待测元件在待测图像中漏件。

一种元件漏检系统，包括以下单元：

第一获取单元，用于获取待测元件所在区域的制版图像和待测元件所在区域的待测图像；

5 第二获取单元，用于获取制版图像的 HSV 图像，获取待测图像的 HSV 图像；

第一统计单元，用于根据待测元件的主体颜色的色调值和饱和度值以及预设容差值，统计制版图像的 HSV 图像中与主体颜色相匹配的第一像素点的个数，其中，主体颜色为待测元件的各颜色中占比最大的一种颜色；

10 第二统计单元，用于根据主体颜色的色调值和饱和度值以及预设容差值，统计待测图像的 HSV 图像中与主体颜色相匹配的第二像素点的个数；

比较单元，用于获取第一像素点的个数和第二像素点的个数的比值，将比值与第一预设值相比较，若比值小于第一预设值，则判定待测元件在待测图像中漏件。

根据上述本发明的方案，其是先分别获取待测元件所在区域的制版图像和待测元件所在区域的待测图像，再分别获取制版图像的 HSV 图像和待测图像的 HSV 图像，根据待测
15 元件的主体颜色的色调值和饱和度值以及预设容差值，统计制版图像的 HSV 图像中的第一像素点的个数以及待测图像的 HSV 图像中的第二像素点的个数，并根据第一像素点的个数和第二像素点的个数的比值与第一预设值的大小来确定待测元件是否在待测图像中漏件。此方案中将图像转换到 HSV 颜色空间，利用 HSV 图像中的色调值和饱和度值以及容差值来计算与主体颜色相匹配的像素点数，舍弃了明度值，减少了光照变化对相匹配颜色
20 的像素的影响，提高了元件漏检方法的准确度。

附图说明

图 1 是其中一个实施例中元件漏检方法的流程示意图；

图 2 是其中一个实施例中相匹配颜色像素个数-容差的关系曲线图；

25 图 3 是其中一个实施例中元件漏检系统的结构示意图；

图 4 是其中一个实施例中元件漏检系统的结构示意图；

图 5 是其中一个实施例中元件漏检系统的结构示意图；

图 6 是其中一个实施例中元件漏检系统的结构示意图。

具体实施方式

为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步的详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施方式仅仅用以解释本发明，并不限定本发明的保护范围。

5

参见图 1 所示，为本发明的元件漏检方法的实施例。该实施例中的元件漏检方法包括如下步骤：

步骤 S101：获取待测元件所在区域的制版图像和待测元件所在区域的待测图像；

待测元件可以为 PCB 板上的电子元器件，如电阻、电感、电容等；制版图像可以是
10 PCB 板图像中对应未漏件的待测元件所在区域的部分 PCB 板图像；待测图像可以是对应待测元件所在区域的部分 PCB 板图像，是对 PCB 板进行实际拍摄得到的，但未确定待测元件是否漏件；

步骤 S102：获取制版图像的 HSV 图像，获取待测图像的 HSV 图像；

制版图像的 HSV 图像是制版图像在 H（色调）、S（饱和度）、V（明度）三个通道的
15 图像，制版图像的 HSV 图像中的各像素点是与制版图像的各像素点相对应的；待测图像的 HSV 图像是待测图像在 H（色调）、S（饱和度）、V（明度）三个通道的图像，待测图像的 HSV 图像中的各像素点是与待测图像的各像素点相对应的；

步骤 S103：根据待测元件的主体颜色的色调值和饱和度值以及预设容差值，统计制版
20 图像的 HSV 图像中与主体颜色相匹配的第一像素点的个数，其中，主体颜色为待测元件的各颜色中占比最大的一种颜色；

步骤 S104：根据主体颜色的色调值和饱和度值以及预设容差值，统计待测图像的 HSV
图像中与主体颜色相匹配的第二像素点的个数；

步骤 S105：获取第一像素点的个数和第二像素点的个数的比值，将比值与第一预设值
相比较，若比值小于第一预设值，则判定待测元件在待测图像中漏件。

25 在本实施例中，其是先分别获取待测元件所在区域的制版图像和待测元件所在区域的待测图像，再分别获取制版图像的 HSV 图像和待测图像的 HSV 图像，根据待测元件的主体颜色的色调值和饱和度值以及预设容差值，统计制版图像的 HSV 图像中的第一像素点的个数以及待测图像的 HSV 图像中的第二像素点的个数，并根据第一像素点的个数和第

二像素点的个数的比值与第一预设值的大小来确定待测元件是否在待测图像中漏件。此方案中将图像转换到 HSV 颜色空间, 利用 HSV 图像中的色调值和饱和度值以及容差值来计算与主体颜色相匹配的像素点数, 舍弃了明度值, 减少了光照变化对相匹配颜色的像素的影响, 提高了元件漏检方法的准确度。

- 5 另外, 在将比值与第一预设值相比较后, 若比值大于或等于第一预设值, 则判定待测元件在待测图像中未漏件。

应当理解, 其中所使用的术语“第一”、“第二”等在本文中仅用于区分对象, 但这些对象不受这些术语限制。例如, 在不脱离本发明的范围的情况下, 可以将第一像素点称为第二像素点, 将第二像素点称为第一像素点。

- 10 在其中一个实施例中, 获取待测元件的制版图像之后还包括以下步骤:

根据主体颜色的颜色像素值, 在不同容差值下, 统计制版图像中与主体颜色相匹配的第三像素点的个数, 获取第三像素点个数-容差的关系曲线, 将关系曲线中第三像素点的个数变化最缓慢的点对应的容差作为预设的容差值。

- 15 在本实施例中, 预设容差值是根据第三像素点个数-容差的关系曲线来确定的。颜色的容差值对漏件检测非常重要, 如果容差设置过小, 在漏件检测时会因为获取的第一像素点过少而容易发生误判, 如果容差设置过大, 在漏件检测时会因为获取的第一像素点过多而容易发生误判, 因此需要设置合适的容差值, 一般选取第三像素点个数-容差的关系曲线中斜率最小时对应的容差值, 即与主体颜色相匹配的颜色像素个数变化最缓慢时对应的容差值。此外, 此处的颜色像素值主要针对的是图像中各像素点的 RGB 像素值。

- 20 在其中一个实施例中, 在统计制版图像的 HSV 图像中与主体颜色相匹配的第一像素点的个数的步骤之后还包括以下步骤:

若第一像素点所覆盖的图像大小与制版图像的 HSV 图像中待测元件图像大小的比值超过第二预设值, 则将预设容差值减小预设步长, 并返回至统计制版图像的 HSV 图像中的第一像素点的个数的步骤。

- 25 在本实施例中, 若第一像素点所覆盖的图像大小与制版图像的 HSV 图像中待测元件图像大小的比值超过第二预设值, 代表预设容差值过大, 第一像素点所覆盖的图像区域也过大, 会影响元件漏检的准确性, 因此此时需要适当减小预设容差值, 并重新统计第一像素点的个数以及第二像素点的个数, 第二预设值和预设步长可以根据实际情况自由调整。

在其中一个实施例中，统计制版图像的 HSV 图像中与主体颜色相匹配的第一像素点的个数的步骤之前包括以下步骤：

在制版图像的 HSV 图像中剔除饱和度小于预设临界值的像素区域；

统计待测图像的 HSV 图像中与主体颜色相匹配的第一像素点的个数的步骤之前包括

5 以下步骤：

在待测图像的 HSV 图像中剔除饱和度小于预设临界值的像素区域。

在本实施例中，剔除了饱和度小于预设临界值的像素区域，这是因为饱和度较低的颜色本身就比较不稳定，不利于漏检判断，因此将小于预设临界值的像素区域剔除，预设临界值可以根据实际情况自由调整。

10 在其中一个实施例中，根据待测元件的主体颜色的色调值和饱和度值以及预设容差值，统计制版图像的 HSV 图像中与主体颜色相匹配的第一像素点的个数的步骤包括以下步骤：

通过 $\begin{cases} H_{target} - C < H_{x,y} < H_{target} + C \\ S_{target} - C < S_{x,y} < S_{target} + C \end{cases}$ 统计第一像素点的个数；

15 式中， $H_{x,y}$ 表示制版图像的 HSV 图像的 (x,y) 坐标处的色调值， $S_{x,y}$ 表示制版图像的 HSV 图像的 (x,y) 坐标处的饱和度值，C 表示预设容差值， H_{target} 和 S_{target} 分别表示主体颜色的色调值和饱和度值；

根据色调值和饱和度值以及预设容差值，统计待测图像的 HSV 图像中与主体颜色相匹配的第二像素点的步骤包括以下步骤：

通过 $\begin{cases} H_{target} - C < H_{i,j} < H_{target} + C \\ S_{target} - C < S_{i,j} < S_{target} + C \end{cases}$ 统计第二像素点的个数；

20 式中， $H_{i,j}$ 表示待测图像的 HSV 图像的 (i,j) 坐标处的色调值， $S_{i,j}$ 表示待测图像的 HSV 图像的 (i,j) 坐标处的饱和度值。

在本实施例中，根据由主体颜色的色调值和饱和度值以及预设容差值确定的公式来统计制版图像的 HSV 图像中的第一像素点和待测图像的 HSV 图像中的第二像素点，依据公式在 HSV 图像中可以非常方便的选出符合条件的相匹配颜色的像素点并统计相应的个数，色调值即 HSV 图像在 H 通道的数值，饱和度值即 HSV 图像在 S 通道的数值。

25 在一个具体的实施例中，元件漏检方法可以分为两个部分，一个是制版过程，另一个是漏检过程，制版过程主要是针对制版图像，而漏检过程主要是针对待测图像；

在制版过程，获取待测元件的制版图像；

计算制版图像中在不同容差值下与待测元件的主体颜色相匹配的颜色的像素个数，获取相匹配颜色像素个数-容差的关系曲线，将关系曲线中相匹配颜色像素个数变化最缓慢的点对应的容差作为预设容差值，如图 2 所示，横坐标为容差值，纵坐标为相匹配颜色像素个数，容差范围可以是 0 至 50，容差值为 20 时相匹配颜色像素个数的增长最小，因此可以

5 以选择容差值为 20，另外，在获取曲线时，容差范围可以根据需要进行调整；

接着获取制版图像的 HSV 图像，将制版图像从 RGB 颜色空间转换到 HSV 颜色空间，其转换公式如下：

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

10

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

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

15

$$V = C_{max}$$

由于元件的像素值容易受到光照的影响，不同光照条件下面的 V（明度）通道的差别较大，因此，为了降低光照的影响，舍弃掉 V 通道的信息，只取 H（色调）通道、S（饱和度）通道的图像信息进行颜色信息的对比。同时因为饱和度较低的颜色本身就比较不稳定，再将图像中饱和度小于 30 的像素区域剔除，不参与颜色信息的比较；

20 然后根据待测元件的主体颜色的色调值和饱和度值以及预设容差值，统计制版图像的 HSV 图像中与主体颜色相匹配的第一像素点的个数；

统计第一像素点的个数时使用的公式为：

$$\begin{cases} H_{target} - C < H_{x,y} < H_{target} + C \\ S_{target} - C < S_{x,y} < S_{target} + C \end{cases}$$

式中, $H_{x,y}$ 表示制版图像的 HSV 图像的 H 通道中 (x,y) 坐标处的色调值, $S_{x,y}$ 表示制版图像的 HSV 图像的 S 通道中 (x,y) 坐标处的饱和度值, C 表示预设容差值 (20), H_{target} 和 S_{target} 分别表示主体颜色的色调值和饱和度值;

在统计第一像素点的个数之后, 如果第一像素点所覆盖的图像区域大小与制版图像的 HSV 图像中待测元件图像大小的比值超过第二预设值, 则代表预设容差值 (20) 过大, 需
5 要将预设容差值减小预设差值, 如预设差值为 1, 并返回至统计第一像素点的个数的步骤, 重新统计第一像素点的个数。

制版过程的步骤在对单种元件进行漏检的过程中只需进行一次, 在对不同种类、不同类型的元件进行漏件时才需要重新进行制版过程的步骤。

10 在漏检过程, 获取待测元件所在区域的待测图像, 获取待测图像的 HSV 图像;

根据在制版过程已经确定的待测元件的主体颜色的色调值和饱和度值以及预设容差值, 统计待测图像的 HSV 图像中与主体颜色相匹配的第二像素点的个数;

漏检过程的上述步骤的具体过程与制版过程中对制版图像的处理过程相类似, 在此不再赘述;

15 在统计完第一像素点和第二像素点的个数后, 获取第一像素点的个数和第二像素点的个数的比值, 将比值与第一预设值相比较, 若比值大于或等于第一预设值, 则判定待测元件在待测图像中未漏件; 若比值小于第一预设值, 则判定待测元件在待测图像中漏件;

第一预设值可以为 50%, 还可以根据漏件检测的严格程度适当调整该第一预设值。

本发明提供了一种元件漏检方法, 将图像转换到 HSV 颜色空间, 利用 HSV 图像中的
20 色调值和饱和度值以及容差值来计算相匹配颜色的像素点数, 以此为依据进行漏件判断, 在计算相匹配颜色的像素点数时舍弃了明度值, 减少了光照变化对相匹配颜色的像素的影响, 提高了元件漏检方法的准确度。

根据上述元件漏检方法, 本发明还提供一种元件漏检系统, 以下就本发明的元件漏检
25 系统的实施例进行详细说明。

参见图 3 所示, 为本发明的元件漏检系统的实施例。该实施例中的元件漏检系统包括以下单元:

第一获取单元 201，用于获取待测元件所在区域的制版图像和待测元件所在区域的待测图像；

第二获取单元 202，用于获取所述制版图像的 HSV 图像，获取所述待测图像的 HSV 图像；

5 第一统计单元 203，用于根据待测元件的主体颜色的色调值和饱和度值以及预设容差值，统计制版图像的 HSV 图像中与主体颜色相匹配的第一像素点的个数，其中，主体颜色为待测元件的各颜色中占比最大的一种颜色；

第二统计单元 204，用于根据主体颜色的色调值和饱和度值以及预设容差值，统计待测图像的 HSV 图像中与主体颜色相匹配的第二像素点的个数；

10 比较单元 205，用于获取第一像素点的个数和第二像素点的个数的比值，将比值与第一预设值相比较，若比值小于第一预设值，则判定待测元件在待测图像中漏件。

在其中一个实施例中，如图 4 所示，元件漏检系统还包括容差值获取单元 206，容差值获取单元 206 用于根据所述主体颜色的颜色像素值，在不同容差值下，统计所述制版图像中与所述主体颜色相匹配的第三像素点的个数，获取第三像素点个数-容差的关系曲线，
15 将所述关系曲线中所述第三像素点的个数变化最缓慢的点对应的容差作为所述预设的容差值。

在其中一个实施例中，如图 5 所示，元件漏检系统还包括容差值调整单元 207，容差值调整单元 207 用于在所述第一像素点所覆盖的图像区域大小与所述制版图像的 HSV 图像中待测元件图像大小的比值超过预设第二比值时，将所述预设容差值减小预设步长；

20 第一统计单元 203 还用于根据所述主体颜色的色调值和饱和度值以及调整后的预设容差值统计所述第一像素点的个数；

第二统计单元 204 还用于根据所述主体颜色的色调值和饱和度值以及调整后的预设容差值统计所述第二像素点的个数。

在其中一个实施例中，如图 6 所示，元件漏检系统还包括预处理单元 208，预处理单元 208 用于在统计所述第一像素点的个数之前，在所述制版图像的 HSV 图像中剔除饱和度小于预设临界值的像素区域；
25

预处理单元 208 还用于在统计所述第二像素点的个数之前，在所述待测图像的 HSV 图像中剔除饱和度小于所述预设临界值的像素区域。

在其中一个实施例中, 第一统计单元 203 通过 $\begin{cases} H_{target} - C < H_{x,y} < H_{target} + C \\ S_{target} - C < S_{x,y} < S_{target} + C \end{cases}$ 统计第一像素点的个数;

式中, $H_{x,y}$ 表示制版图像的 HSV 图像的 (x,y) 坐标处的色调值, $S_{x,y}$ 表示制版图像的 HSV 图像的 (x,y) 坐标处的饱和度值, C 表示预设容差值, H_{target} 和 S_{target} 分别表示主体颜色的色调值和饱和度值;

第二统计单元 204 通过 $\begin{cases} H_{target} - C < H_{i,j} < H_{target} + C \\ S_{target} - C < S_{i,j} < S_{target} + C \end{cases}$ 统计第二像素点的个数;

式中, $H_{i,j}$ 表示待测图像的 HSV 图像的 (i,j) 坐标处的色调值, $S_{i,j}$ 表示待测图像的 HSV 图像的 (i,j) 坐标处的饱和度值。

本发明的元件漏检系统与本发明的元件漏检方法一一对应, 在上述元件漏检方法的实施例阐述的技术特征及其有益效果均适用于元件漏检系统的实施例中。

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、一种元件漏检方法，其特征在于，包括以下步骤：

获取待测元件所在区域的制版图像和所述待测元件所在区域的待测图像；

获取所述制版图像的 HSV 图像，获取所述待测图像的 HSV 图像；

5 根据所述待测元件的主体颜色的色调值和饱和度值以及预设容差值，统计所述制版图像的 HSV 图像中与所述主体颜色相匹配的第一像素点的个数，其中，所述主体颜色为所述待测元件的各颜色中占比最大的一种颜色；

根据所述主体颜色的色调值和饱和度值以及预设容差值，统计所述待测图像的 HSV 图像中与所述主体颜色相匹配的第二像素点的个数；

10 获取所述第一像素点的个数和所述第二像素点的个数的比值，将所述比值与第一预设值相比较，若所述比值小于所述第一预设值，则判定所述待测元件在所述待测图像中漏件。

2、根据权利要求 1 所述的元件漏检方法，其特征在于，所述获取待测元件的制版图像之后还包括以下步骤：

15 根据所述主体颜色的颜色像素值，在不同容差值下，统计所述制版图像中与所述主体颜色相匹配的第三像素点的个数，获取第三像素点个数-容差的关系曲线，将所述关系曲线中所述第三像素点的个数变化最缓慢的点对应的容差作为所述预设的容差值。

3、根据权利要求 1 所述的元件漏检方法，其特征在于，在统计所述制版图像的 HSV 图像中与所述主体颜色相匹配的第一像素点的个数的步骤之后还包括以下步骤：

20 若所述第一像素点所覆盖的图像大小与所述制版图像的 HSV 图像中待测元件图像大小的比值超过第二预设值，则将所述预设容差值减小预设步长，并返回至统计所述制版图像的 HSV 图像中的第一像素点的个数的步骤。

4、根据权利要求 1 所述的元件漏检方法，其特征在于：

所述统计所述制版图像的 HSV 图像中与所述主体颜色相匹配的第一像素点的个数的步骤之前还包括以下步骤：

25 在所述制版图像的 HSV 图像中剔除饱和度小于预设临界值的像素区域；

所述统计所述待测图像的 HSV 图像中与所述主体颜色相匹配的第二像素点的个数的步骤之前还包括以下步骤：

在所述待测图像的 HSV 图像中剔除饱和度小于所述预设临界值的像素区域。

5、根据权利要求 1 至 4 中任意一项所述的元件漏检方法，其特征在于：

所述根据所述待测元件的主体颜色的色调值和饱和度值以及预设容差值，统计所述制版图像的 HSV 图像中与所述主体颜色相匹配的第一像素点的个数的步骤包括以下步骤：

通过 $\begin{cases} H_{target} - C < H_{x,y} < H_{target} + C \\ S_{target} - C < S_{x,y} < S_{target} + C \end{cases}$ 统计所述第一像素点的个数；

5 式中， $H_{x,y}$ 表示所述制版图像的 HSV 图像的 (x,y) 坐标处的色调值， $S_{x,y}$ 表示所述制版图像的 HSV 图像的 (x,y) 坐标处的饱和度值，C 表示预设容差值， H_{target} 和 S_{target} 分别表示所述主体颜色的色调值和饱和度值；

所述根据所述主体颜色的色调值和饱和度值以及预设容差值，统计所述待测图像的 HSV 图像中与所述主体颜色相匹配的第二像素点的个数的步骤包括以下步骤：

10 通过 $\begin{cases} H_{target} - C < H_{i,j} < H_{target} + C \\ S_{target} - C < S_{i,j} < S_{target} + C \end{cases}$ 统计所述第二像素点的个数；

式中， $H_{i,j}$ 表示所述待测图像的 HSV 图像的 (i,j) 坐标处的色调值， $S_{i,j}$ 表示所述待测图像的 HSV 图像的 (i,j) 坐标处的饱和度值。

6、一种元件漏检系统，其特征在于，包括以下单元：

15 第一获取单元，用于获取待测元件所在区域的制版图像和所述待测元件所在区域的待测图像；

第二获取单元，用于获取所述制版图像的 HSV 图像，获取所述待测图像的 HSV 图像；

第一统计单元，用于根据所述待测元件的主体颜色的色调值和饱和度值以及预设容差值，统计所述制版图像的 HSV 图像中与所述主体颜色相匹配的第一像素点的个数，其中，所述主体颜色为所述待测元件的各颜色中占比最大的一种颜色；

20 第二统计单元，用于根据所述主体颜色的色调值和饱和度值以及预设容差值，统计所述待测图像的 HSV 图像中与所述主体颜色相匹配的第二像素点的个数；

比较单元，用于获取所述第一像素点的个数和所述第二像素点的个数的比值，将所述比值与第一预设值相比较，若所述比值小于所述第一预设值，则判定所述待测元件在所述待测图像中漏件。

25 7、根据权利要求 6 所述的元件漏检系统，其特征在于，还包括容差值获取单元，所述容差值获取单元用于根据所述主体颜色的颜色像素值，在不同容差值下，统计所述制版图像中与所述主体颜色相匹配的第三像素点的个数，获取第三像素点个数-容差的关系曲线，

将所述关系曲线中所述第三像素点的个数变化最缓慢的点对应的容差作为所述预设的容差值。

8、根据权利要求 6 所述的元件漏检系统，其特征在于，还包括容差值调整单元，所述容差值调整单元用于在所述第一像素点所覆盖的图像区域大小与所述制版图像的 HSV 图像中待测元件图像大小的比值超过预设第二比值时，将所述预设容差值减小预设步长；

所述第一统计单元还用于根据所述主体颜色的色调值和饱和度值以及调整后的预设容差值统计所述第一像素点的个数；

所述第二统计单元还用于根据所述主体颜色的色调值和饱和度值以及调整后的预设容差值统计所述第二像素点的个数。

9、根据权利要求 6 所述的元件漏检系统，其特征在于，还包括预处理单元；

所述预处理单元用于在统计所述第一像素点的个数之前，在所述制版图像的 HSV 图像中剔除饱和度小于预设临界值的像素区域；

所述预处理单元还用于在统计所述第二像素点的个数之前，在所述待测图像的 HSV 图像中剔除饱和度小于所述预设临界值的像素区域。

10、根据权利要求 6 至 9 中任意一项所述的元件漏检系统，其特征在于：

所述第一统计单元通过 $\begin{cases} H_{target} - C < H_{x,y} < H_{target} + C \\ S_{target} - C < S_{x,y} < S_{target} + C \end{cases}$ 统计所述第一像素点的个数；

式中， $H_{x,y}$ 表示所述制版图像的 HSV 图像的 (x,y) 坐标处的色调值， $S_{x,y}$ 表示所述制版图像的 HSV 图像的 (x,y) 坐标处的饱和度值，C 表示预设容差值， H_{target} 和 S_{target} 分别表示所述主体颜色的色调值和饱和度值；

所述第二统计单元通过 $\begin{cases} H_{target} - C < H_{i,j} < H_{target} + C \\ S_{target} - C < S_{i,j} < S_{target} + C \end{cases}$ 统计所述第二像素点的个数；

式中， $H_{i,j}$ 表示所述待测图像的 HSV 图像的 (i,j) 坐标处的色调值， $S_{i,j}$ 表示所述待测图像的 HSV 图像的 (i,j) 坐标处的饱和度值。

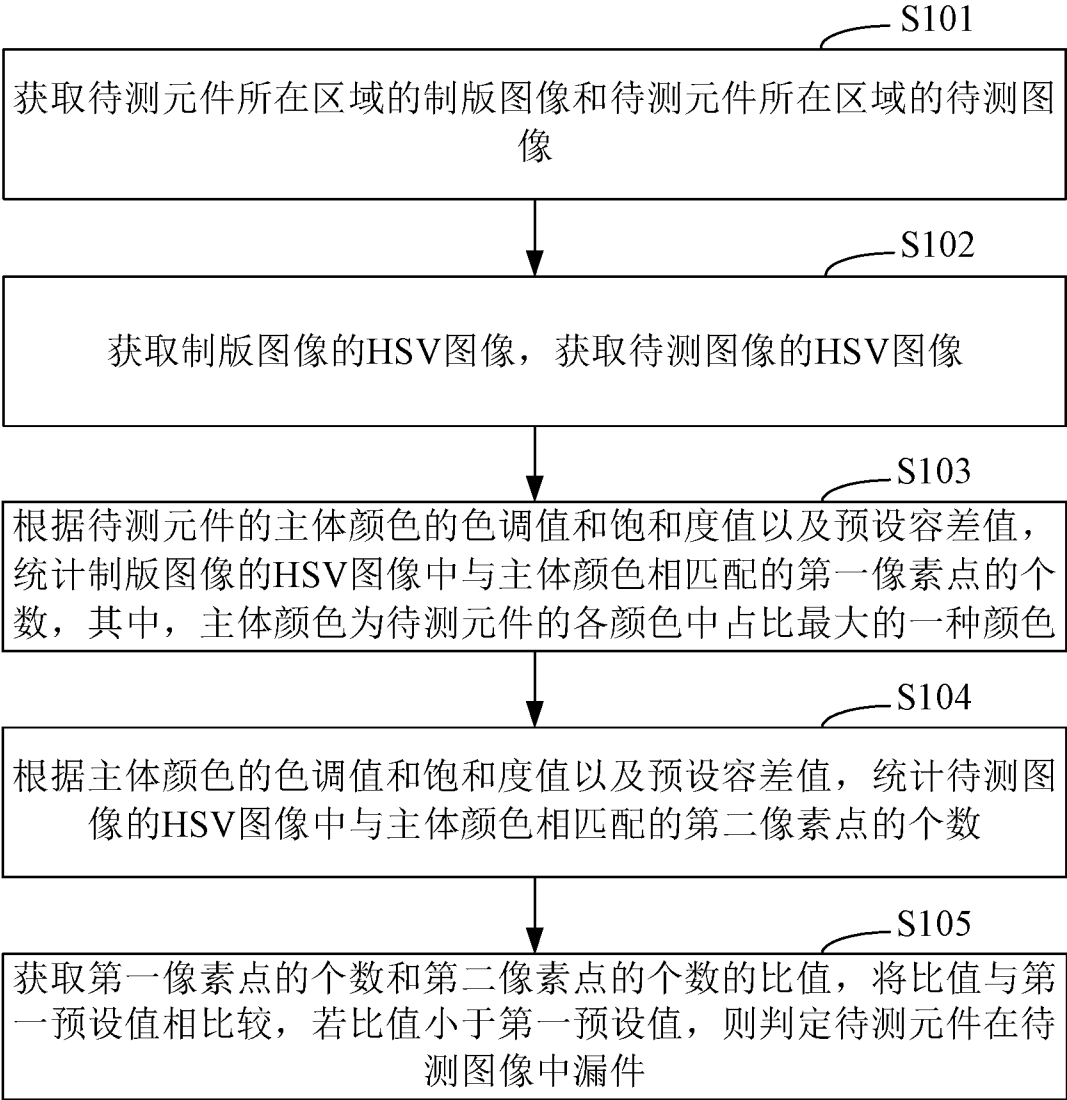


图 1

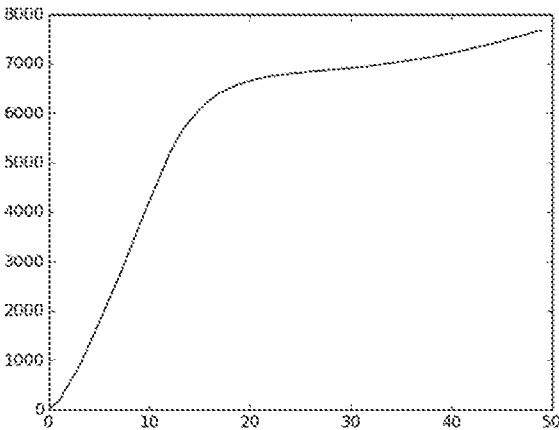


图 2

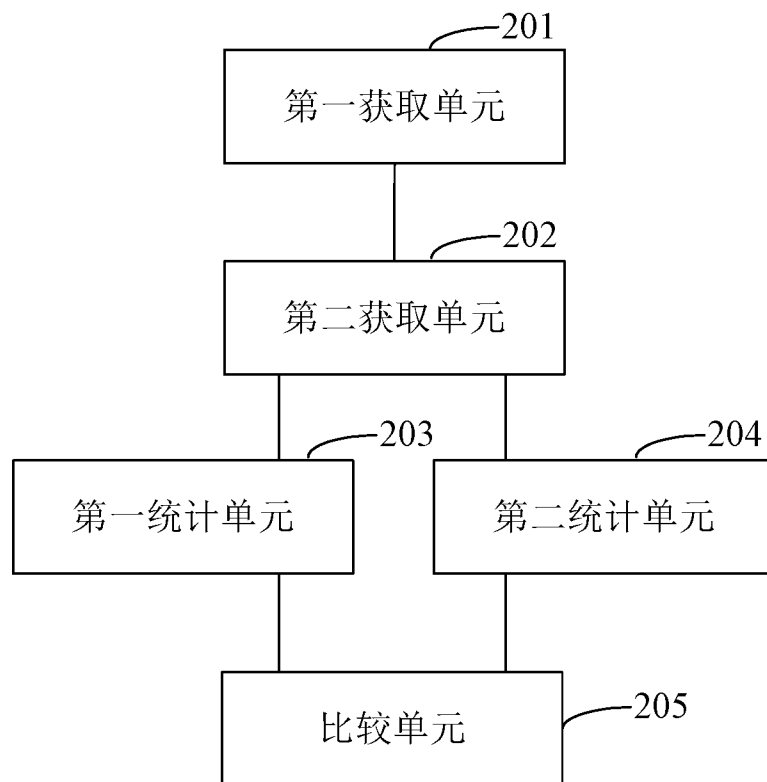


图 3

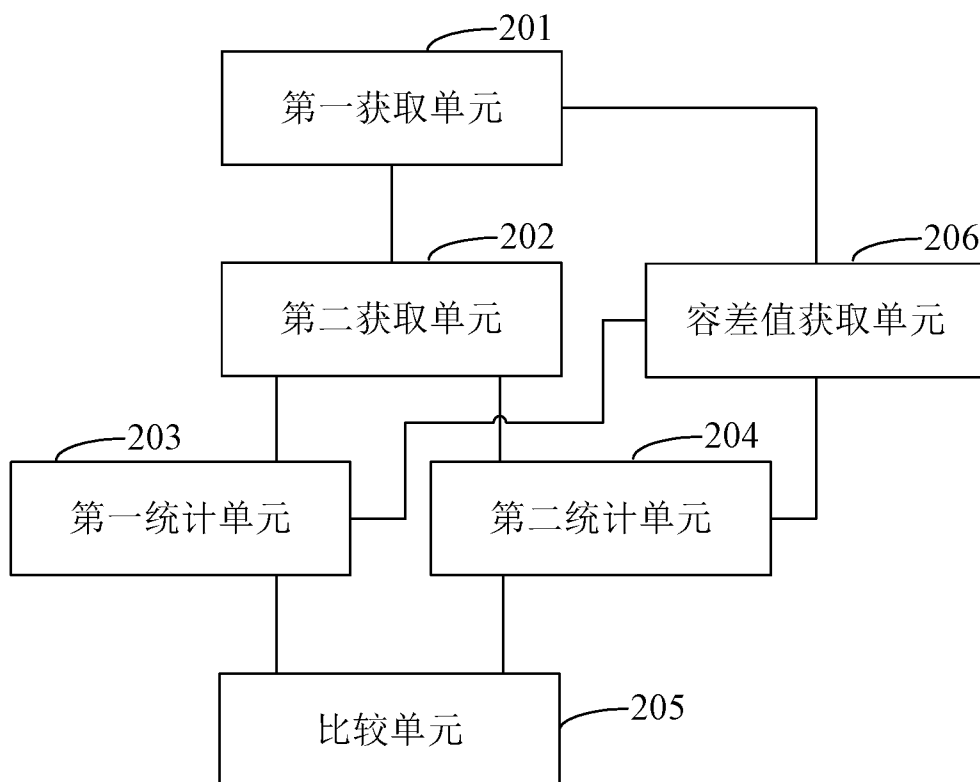


图 4

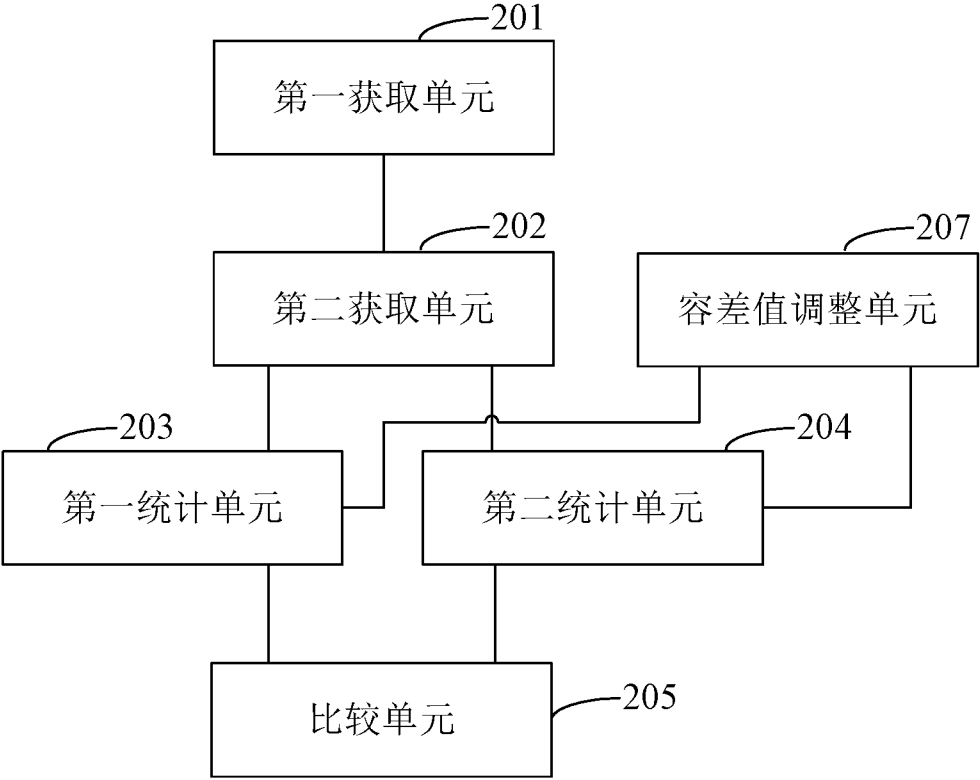


图 5

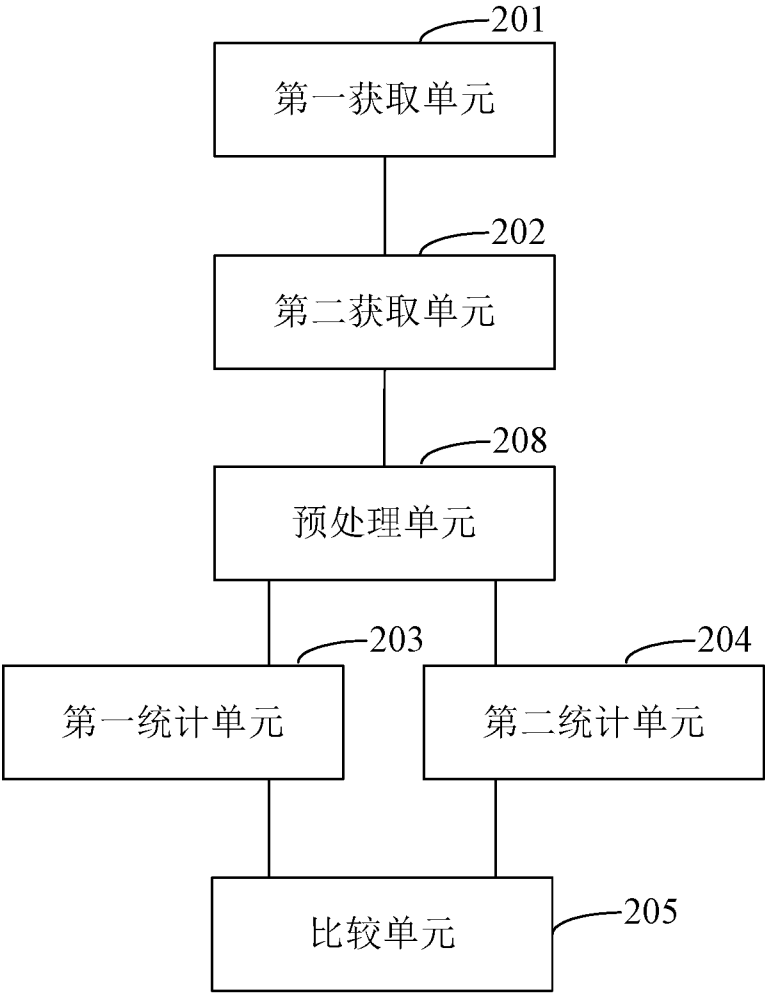


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/112886

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 7/00 (2017.01) i; G01N 21/956 (2006.01) i; G01N 21/88 (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)

G06T; G01N

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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: leak detection of element, HSV, AOI, automatic, optic, inspection, pixel

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105957065 A (GUANGZHOU CVT ELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 21 September 2016 (21.09.2016), claims 1-10	1-10
A	CN 104504375 A (GUANGZHOU CVT ELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.), 08 April 2015 (08.04.2015), description, paragraphs [0002]-[0102], and figures 1-6	1-10
A	CN 104504703 A (HENAN MECHANICAL AND ELECTRICAL ENGINEERING COLLEGE), 08 April 2015 (08.04.2015), the whole document	1-10
A	CN 102301225 A (MEGA TRADE CORP.), 28 December 2011 (28.12.2011), the whole document	1-10
A	CN 104899871 A (GUANGDONG UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 09 September 2015 (09.09.2015), the whole document	1-10
A	US 2009296082 A1 (ASUSTEK COMPUTER INC.), 03 December 2009 (03.12.2009), 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
07 March 2017 (07.03.2017)

Date of mailing of the international search report
30 March 2017 (30.03.2017)

Name and mailing address of the ISA/CN:
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
DUAN, Wenting
Telephone No.: (86-10) **62414456**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/112886

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105957065 A	21 September 2016	None	
CN 104504375 A	08 April 2015	None	
CN 104504703 A	08 April 2015	None	
CN 102301225 A	28 December 2011	JP 5234639 B2	10 July 2013
		JP 2010175483 A	12 August 2010
		WO 2010087433 A1	05 August 2010
CN 104899871 A	09 September 2015	None	
US 2009296082 A1	03 December 2009	TW 200949241 A	01 December 2009

A. 主题的分类 G06T 7/00(2017.01)i; G01N 21/956(2006.01)i; G01N 21/88(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) G06T; G01N 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)) CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 元件漏检, 像素, 象素, HSV, AOI, automatic, optic, inspection, pixel		
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 105957065 A (广州视源电子科技股份有限公司) 2016年 9月 21日 (2016 - 09 - 21) 权利要求1-10	1-10
A	CN 104504375 A (广州视源电子科技股份有限公司) 2015年 4月 8日 (2015 - 04 - 08) 说明书第[0002]-[0102]段、图1-6	1-10
A	CN 104504703 A (河南机电高等专科学校) 2015年 4月 8日 (2015 - 04 - 08) 全文	1-10
A	CN 102301225 A (玛机统丽公司) 2011年 12月 28日 (2011 - 12 - 28) 全文	1-10
A	CN 104899871 A (广东工业大学) 2015年 9月 9日 (2015 - 09 - 09) 全文	1-10
A	US 2009296082 A1 (ASUSTEK COMPUTER INC.) 2009年 12月 3日 (2009 - 12 - 03) 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 7日		国际检索报告邮寄日期 2017年 3月 30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 段文婷 电话号码 (86-10)62414456

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/112886

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	105957065	A	2016年 9月 21日	无			
CN	104504375	A	2015年 4月 8日	无			
CN	104504703	A	2015年 4月 8日	无			
CN	102301225	A	2011年 12月 28日	JP	5234639	B2	2013年 7月 10日
				JP	2010175483	A	2010年 8月 12日
				WO	2010087433	A1	2010年 8月 5日
CN	104899871	A	2015年 9月 9日	无			
US	2009296082	A1	2009年 12月 3日	TW	200949241	A	2009年 12月 1日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)