



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108414193 B

(45)授权公告日 2020.04.28

(21)申请号 201810263932.3

审查员 严文

(22)申请日 2018.03.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108414193 A

(43)申请公布日 2018.08.17

(73)专利权人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

专利权人 重庆京东方光电科技有限公司

(72)发明人 吕倡 刘光耀 蒋耀华 方珂

刘芳

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

代理人 张润

(51)Int.Cl.

G01M 11/00(2006.01)

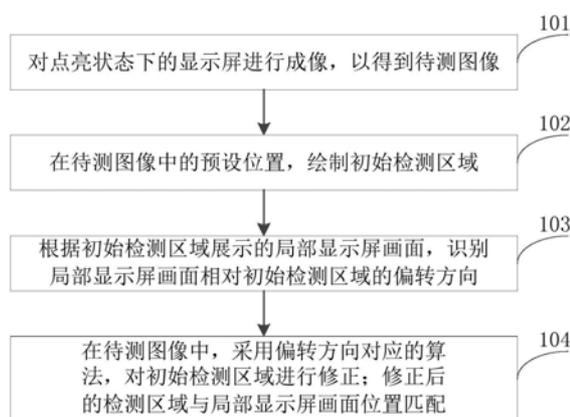
权利要求书2页 说明书14页 附图7页

(54)发明名称

显示屏的检测区域定位方法和装置

(57)摘要

本发明提出一种显示屏的检测区域定位方法和装置,其中,方法包括:对点亮状态下的显示屏进行成像,以得到待测图像;在待测图像中的预设位置,绘制初始检测区域;根据初始检测区域展示的局部显示屏画面,识别局部显示屏画面相对初始检测区域的偏转方向;在待测图像中,采用偏转方向对应的算法,对初始检测区域进行修正;修正后的检测区域与局部显示屏画面位置匹配。该方法能够保证修正后的检测区域精准定位显示屏的可视区域,从而精准地检测出不良位置的坐标。



1. 一种显示屏的检测区域定位方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

对点亮状态下的显示屏进行成像,以得到待测图像;

在所述待测图像中的预设位置,绘制初始检测区域;

根据所述初始检测区域展示的局部显示屏画面,识别所述局部显示屏画面相对所述初始检测区域的偏转方向;其中,在相对所述待测图像建立的坐标系内,确定平行于所述坐标系横轴的至少两条直线;其中,所述至少两条直线经过所述初始检测区域;在所述初始检测区域内,沿每一条直线的延伸方向依次确定直线经过的各像素点的灰度值是否大于阈值灰度;将沿各条直线确定出的首个大于阈值灰度的参考像素点中的两个参考像素点,确定两个参考像素点坐标 (X_a, Y_a) 和 (X_b, Y_b) , 并求横坐标差值 $(X_a - X_b)$; 其中, $Y_a > Y_b$; 若横坐标差值 $(X_a - X_b)$ 大于零, 确定为逆时针偏转; 若横坐标差值 $(X_a - X_b)$ 小于零, 确定为顺时针偏转;

在所述待测图像中,采用所述偏转方向对应的算法,对所述初始检测区域进行修正;修正后的检测区域与所述局部显示屏画面位置匹配。

2. 根据权利要求1所述的检测区域定位方法,其特征在于,所述在所述待测图像中,采用所述偏转方向对应的算法,对所述初始检测区域进行修正,包括:

若偏转方向为顺时针偏转,在相对所述待测图像建立的坐标系内,沿横坐标方向逐行扫描所述待测图像的像素点,并将扫描到的首个灰度大于阈值灰度的像素点,作为第一顶点;

将所述初始检测区域的对应角,移动至所述第一顶点位置;

在移动后的初始检测区域内部,沿以所述第一顶点为圆心符合预设半径的第一圆弧,扫描经过所述第一圆弧的像素点,并将扫描到的首个灰度大于阈值灰度的像素点,作为第二顶点;

根据所述第一顶点的坐标和所述第二顶点的坐标,确定修正后的检测区域位置。

3. 根据权利要求2所述的检测区域定位方法,其特征在于,所述根据所述第一顶点的坐标和所述第二顶点的坐标,确定修正后的检测区域位置,包括:

在所述初始检测区域为矩形的情况下,根据所述矩形的尺寸,以及所述第一顶点的坐标和所述第二顶点的坐标,确定矩形的第三顶点的坐标和第四顶点的坐标;

根据所述第一顶点的坐标、所述第二顶点的坐标、所述第三顶点的坐标和所述第四顶点的坐标,确定修正后的检测区域在所述待测图像中的位置。

4. 根据权利要求1所述的检测区域定位方法,其特征在于,所述在所述待测图像中,采用所述偏转方向对应的算法,对所述初始检测区域进行修正,包括:

若偏转方向为逆时针偏转,在相对所述待测图像建立的坐标系内,沿纵坐标方向逐列扫描所述待测图像的像素点,并将扫描到的首个灰度大于阈值灰度的像素点,作为第五顶点;

将所述初始检测区域的对应角,移动至所述第五顶点位置;

在移动后的初始检测区域内部,沿以所述第五顶点为圆心符合预设半径的第二圆弧,扫描经过所述第二圆弧的像素点,并将扫描到的首个灰度大于阈值灰度的像素点,作为第六顶点;

根据所述第五顶点的坐标和所述第六顶点的坐标,确定修正后的检测区域位置。

5. 根据权利要求4所述的检测区域定位方法,其特征在于,所述根据所述第五顶点的坐

标和所述第六顶点的坐标,确定修正后的检测区域位置,包括:

在所述初始检测区域为矩形的情况下,根据所述矩形的尺寸,以及所述第五顶点的坐标和所述第六顶点的坐标,确定矩形的第七顶点的坐标和第八顶点的坐标;

根据所述第五顶点的坐标、所述第六顶点的坐标、所述第七顶点的坐标和所述第八顶点的坐标,确定修正后的检测区域在所述待测图像中的位置。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的检测区域定位方法,其特征在于,所述在所述待测图像中的预设位置,绘制初始检测区域之后,还包括:

根据所述初始检测区域各像素点,生成像素点的二维数组,其中,所述像素点的二维数组中元素值用于指示对应像素点的灰度;

将所述像素点的二维数组中的元素与阈值的二维数组中对应元素进行比较,以确定各像素点的灰度是否大于阈值灰度;

其中,所述阈值的二维数组中元素值用于指示对应像素点的阈值灰度。

7. 一种显示屏的检测区域定位装置,其特征在于,所述装置包括:

成像模块,用于对点亮状态下的显示屏进行成像,以得到待测图像;

绘制模块,用于在所述待测图像中的预设位置,绘制初始检测区域;

识别模块,用于根据所述初始检测区域展示的局部显示屏画面,识别所述局部显示屏画面相对所述初始检测区域的偏转方向;其中,在相对所述待测图像建立的坐标系内,确定平行于所述坐标系横轴的至少两条直线;其中,所述至少两条直线经过所述初始检测区域;在所述初始检测区域内,沿每一条直线的延伸方向依次确定直线经过的各像素点的灰度值是否大于阈值灰度;将沿各条直线确定出的首个大于阈值灰度的参考像素点中的两个参考像素点,确定两个参考像素点坐标 (X_a, Y_a) 和 (X_b, Y_b) , 并求横坐标差值 $(X_a - X_b)$; 其中, $Y_a > Y_b$; 若横坐标差值 $(X_a - X_b)$ 大于零,确定为逆时针偏转;若横坐标差值 $(X_a - X_b)$ 小于零,确定为顺时针偏转;

修正模块,用于在所述待测图像中,采用所述偏转方向对应的算法,对所述初始检测区域进行修正;修正后的检测区域与所述局部显示屏画面位置匹配。

8. 一种计算机设备,其特征在于,包括:存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述程序时,实现如权利要求1-6中任一所述的显示屏的检测区域定位方法。

9. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-6中任一所述的显示屏的检测区域定位方法。

显示屏的检测区域定位方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示屏的检测区域定位方法和装置。

背景技术

[0002] 自动光学检测(Automatic Optic Inspection,简称AOI)是工业自动化进程中极为重要的一环,被普遍应用于薄膜晶体管液晶显示屏(Thin Film Transistor Liquid Crystal Display,简称TFT-LCD)、晶体管、印刷电路板(Printed Circuit Board,简称PCB)等工业制程上,用于提高不良产品的检出率,从而实现更好的产品品质管控,以及提高线体产能和降低企业生产成本。

[0003] 随着TFT-LCD产业的不断发展,电子设备显示屏的分辨率越来越高,为了能够满足当前乃至未来越来越高的分辨率以及越来越大的电子设备显示屏的自动光学检测,电子设备显示屏采用多镜头分离式的检测方法,以加强亚像素级不良坐标的检出。通常情况下,通过4个工业相机同时对一块显示屏的四个区域进行检测,为了减少AOI的图像处理时间,通过在每一工业相机的成像画面中绘制一个固定的检测区域作为感兴趣区(Region of Interest,简称ROI),仅对该ROI内部进行检测,从而缩短图像处理的时间,提升图像处理的效率。四个工业相机的ROI分别位于显示屏的四个象限进行检测,每个ROI的面积略大于显示屏可视区域的四分之一,将最终的分析处理结果求并,即可遍历显示屏的完整可视区域。

[0004] 这种方式下,工作台由于没有UVW轴,设备简化,成本大幅度降低,易于保养和维护,使用寿命更长,但是与使用工作台有UVW轴的设备相比,这种方式只能依靠R轴一次定位工作台的位置精度,导致工作台无法带动显示屏与工业相机的感兴趣区域契合时,会出现超出显示屏的可视区域或者ROI未完全框中显示屏的可视区域的情况,进而导致无法实现可靠的检测和精准地得到不良位置的坐标。

发明内容

[0005] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。

[0006] 为此,本发明提出一种显示屏的检测区域定位方法,以实现修正后的检测区域精准定位显示屏的可视区域。

[0007] 本发明提出一种显示屏的检测区域定位装置。

[0008] 本发明提出一种计算机设备。

[0009] 本发明提出一种计算机可读存储介质。

[0010] 本发明一方面实施例提出了一种显示屏的检测区域定位方法,包括:

[0011] 对点亮状态下的显示屏进行成像,以得到待测图像;

[0012] 在所述待测图像中的预设位置,绘制初始检测区域;

[0013] 根据所述初始检测区域展示的局部显示屏画面,识别所述局部显示屏画面相对所述初始检测区域的偏转方向;

[0014] 在所述待测图像中,采用所述偏转方向对应的算法,对所述初始检测区域进行修

正;修正后的检测区域与所述局部显示屏画面位置匹配。

[0015] 本发明实施例的显示屏的检测区域定位方法,通过对点亮状态下的显示屏进行成像,以得到待测图像,然后在待测图像中的预设位置,绘制初始检测区域,根据初始检测区域展示的局部显示屏画面,识别局部显示屏画面相对初始检测区域的偏转方向,最后在待测图像中,采用偏转方向对应的算法,对初始检测区域进行修正,使得修正后的检测区域与局部显示屏画面位置匹配。本实施例中,采用与偏转方向对应的算法,对初始检测区域进行修正,可以保证修正后的检测区域精准定位显示屏的可视区域,从而精准地检测出不良位置的坐标。

[0016] 本发明又一方面实施例提出了一种显示屏的检测区域定位装置,包括:

[0017] 成像模块,用于对点亮状态下的显示屏进行成像,以得到待测图像;

[0018] 绘制模块,用于在所述待测图像中的预设位置,绘制初始检测区域;

[0019] 识别模块,用于根据所述初始检测区域展示的局部显示屏画面,识别所述局部显示屏画面相对所述初始检测区域的偏转方向;

[0020] 修正模块,用于在所述待测图像中,采用所述偏转方向对应的算法,对所述初始检测区域进行修正;修正后的检测区域与所述局部显示屏画面位置匹配。

[0021] 本发明实施例的显示屏的检测区域定位装置,通过对点亮状态下的显示屏进行成像,以得到待测图像,然后在待测图像中的预设位置,绘制初始检测区域,根据初始检测区域展示的局部显示屏画面,识别局部显示屏画面相对初始检测区域的偏转方向,最后在待测图像中,采用偏转方向对应的算法,对初始检测区域进行修正,使得修正后的检测区域与局部显示屏画面位置匹配。本实施例中,采用与偏转方向对应的算法,对初始检测区域进行修正,可以保证修正后的检测区域精准定位显示屏的可视区域,从而精准地检测出不良位置的坐标。

[0022] 本发明又一方面实施例提出了一种计算机设备,包括:存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述程序时,实现如前述实施例中所述的显示屏的检测区域定位方法。

[0023] 本发明又一方面实施例提出了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如前述实施例中所述的显示屏的检测区域定位方法。

[0024] 本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0025] 本发明上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0026] 图1为采用点灯工作台被动对位方式的TFT-LCD自动检测设备的结构示意图;

[0027] 图2为多镜头自动光学检测中针对每个镜头绘制的ROI区域示意图;

[0028] 图3为本发明实施例一所提供的显示屏的检测区域定位方法的流程示意图;

[0029] 图4为CCD相机的镜头下已点亮的显示屏画面示意图;

[0030] 图5为本发明实施例中所建立的XY坐标系示意图;

- [0031] 图6a为本发明实施例中工作台偏转方向的判定示意图一；
- [0032] 图6b为本发明实施例中工作台偏转方向的判定示意图二；
- [0033] 图7a为本发明实施例中初始检测区域的修正示意图一；
- [0034] 图7b为本发明实施例中初始检测区域的修正示意图二；
- [0035] 图8为本发明实施例二所提供的显示屏的检测区域定位方法的流程示意图；
- [0036] 图9为本发明实施例三所提供的显示屏的检测区域定位装置的结构示意图；
- [0037] 图10为本发明实施例四所提供的显示屏的检测区域定位装置的结构示意图。

具体实施方式

[0038] 下面详细描述本发明的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0039] 在TFT-LCD生产中,为了减少AOI的图像处理时间,通过在相机镜头的成像画面中的固定位置绘制一个图像处理区域,作为检测区域。该区域为后续图像分析所关注的重点,因此,称为感兴趣区(Region of Interest,简称ROI)。通过对划定的ROI进行图像处理,可以缩短图像处理的时间,提升图像处理的效率,降低AOI设备的检测时间和性能需求,提升其稼动率。

[0040] 在确定检测区域之前需要将工作台与相机进行对位,在对位准确的情况下,绘制该检测区域。目前有两种对位方式:

[0041] 第一种方式,基于点灯工作台主动对位的方式划定ROI。这种方式下,Mark对位相机在水平方向上固定不动,通过Mark对位相机捕捉显示屏上的十字Mark点进行图像计算,建立起Mark点位置、对象物体位置以及UVW三轴运动工作台三者之间的坐标函数关系 $f(x, y, \theta)$,最后通过UVW三轴运动工作台的运动,实现精度对位后点灯。由于这样的对位精度可以达到微米级别,因此通过ROI完全固定,即可达到精准识别显示屏有效显示区域的需求。但是,采用工作台主动对位的设备造价昂贵,且笔记本显示屏在AOI点灯维护上通常比电视机容易,因此,基于点灯工作台主动对位的方式,通常被用于定位电视机显示屏的AOI设备,而笔记本显示屏以及更小尺寸的显示屏往往更倾向于采用点灯工作台被动对位方式。

[0042] 下面将对第二种方式,基于点灯工作台被动对位的方式划定ROI进行简要说明。

[0043] 如图1所示,图1为采用点灯工作台被动对位方式的TFT-LCD自动检测设备的结构示意图。其中,1为CCD相机,2为Mark对位相机及点灯模块,3为点灯侧视和俯视图的点灯工作台。通过Mark对位相机对位,经过图像计算后与点灯模块一同在水平方向上移动以显示精准对位后对显示屏进行点灯操作,以使显示屏处于显示状态。由于点灯工作台3不设UVW轴,因此点灯工作台3自身无法进行点灯对位,只能依靠携带Mark对位相机的点灯模块进行被动的点灯对位。被动对位方式在一定程度上减小了AOI设备的复杂度,降低了AOI设备成本。但是,工作台由于没有UVW轴,可移动的维度仅限于沿R轴顺时针或逆时针转动。因此只能依靠R轴一次定位工作台的位置精度,导致AOI镜头划定的固定ROI几乎无法精准地对显示屏的有效显示区域进行框选,通常为ROI超出可视区域或者ROI未完全框中可视区域,从而导致ROI无法精准定位显示屏的可视区域。

[0044] 下面结合图2,对现有技术中的动对位方式中的技术问题进行详细说明。

[0045] 在基于Opencv等机器视觉编程软件的基础上,利用软件算法对这种ROI定位误差进行补正后,可以实现ROI二次对位。首先,通过CCD相机采集到实时图像后,软件编程中可以根据鼠标回调函数SetMouseCallback函数,利用鼠标拖动画出矩形框,此为划定二次对位前的ROI矩形框,如图2所示。

[0046] 图2表明,CCD相机划定的静态ROI在应对不进行主动二次对位的点灯工作台时,由于手绘误差、机械误差等缘故,4个CCD相机的镜头的ROI的边缘不可避免地框选显示屏可视区之外的区域。

[0047] 经验表明,几乎每一次不作对位的机械运动,其位置精度或多或少会出现误差,在CCD相机高放大倍数的视角下尤为明显。

[0048] 由于常见的液晶显示屏不良,例如盒内异物粒子、Data线短路(Data-Data Short,简称DDS)、Data线与Gate线短路(Data-Gate Short,简称DGS)、亮点等,需要AOI设备检测精确的不良坐标,如果ROI定位不准,则无法精准地检测不良位置的坐标,此时,还需人工复判给出不良坐标,极大地增加了成本。

[0049] 为此,本发明实施例提供了一种显示屏的检测区域定位方法,可以通过软件算法层面,对划定的ROI进行修正,使得修正后的ROI与显示屏的有效显示区域匹配。具体地,可以对点亮状态下的显示屏进行成像,以得到待测图像,然后在待测图像中的预设位置,绘制初始检测区域,根据初始检测区域展示的局部显示屏画面,识别局部显示屏画面相对初始检测区域的偏转方向,最后在待测图像中,采用偏转方向对应的算法,对初始检测区域进行修正,使得修正后的检测区域与局部显示屏画面位置匹配。本实施例中,采用与偏转方向对应的算法,对初始检测区域进行修正,可以保证修正后的检测区域精准定位显示屏的可视区域,从而精准地检测出不良位置的坐标。

[0050] 下面参考附图描述本发明实施例的显示屏的检测区域定位方法和装置。

[0051] 图3为本发明实施例一所提供的显示屏的检测区域定位方法的流程示意图。本发明实施例的显示屏的检测区域定位方法可以应用于购置成本和维护成本均相对较低的被动对位方式的AOI镜头,该AOI镜头用于对具有高分辨率的电子设备(例如笔记本、台式电脑等)、电视机的显示屏进行光学检测。

[0052] 如图3所示,该显示屏的检测区域定位方法包括以下步骤:

[0053] 步骤101,对点亮状态下的显示屏进行成像,以得到待测图像。

[0054] 由于AOI检测是在黑盒环境下完成的,只有当工作台的背光源点亮后,AOI镜头才可见成盒工艺后的显示屏(或者称为显示面板)的可显示区域。因此,本发明实施例中,当工作台的背光源点亮,且显示屏被输入不同电信号以显示不同画面时,就可以基于AOI镜头对点亮状态下的显示屏进行成像,以得到待测图像。其中,待测图像包括显示屏的可显示区域(如屏幕)和非可显示区域(如显示屏四周的BM区域等)。

[0055] 例如,参见图1,当点灯工作台处于点亮状态时,可以基于CCD相机,对点亮状态下的显示屏进行成像,得到待测图像。作为一种示例,参见图4,图4为CCD相机的镜头下已点亮的显示屏画面示意图。当点灯工作台处于点亮状态下时,整个CCD相机的镜头下,除了显示屏的可视区域41具有较高的灰度以外,非可视区域42的灰度为零,或者非可视区域42具有较低的灰度。因此,对点亮状态下的显示屏进行成像,得到的待测图像可以具有非常明显的可视区域画面和非可视区域画面。

[0056] 步骤102,在待测图像中的预设位置,绘制初始检测区域。

[0057] 由于采用多镜头分离式的检测方法,因此,每个AOI镜头均需在待测图像中的预设位置,绘制ROI,本发明实施例中记为初始检测区域。其中,不同AOI镜头对应的预设位置不同。具体地,针对每个AOI镜头,可以预先设置其在待测图像中的预设位置,例如,当AOI的镜头个数为4个,分别为AOI镜头1、AOI镜头2、AOI镜头3以及AOI镜头4时,AOI镜头1绘制的初始检测区域,可以在待测图像中的左上角,即AOI镜头1对应的预设位置在待测图像中的左上角,而AOI镜头2、AOI镜头3和AOI镜头4对应的预设位置分别在待测图像中的右上角、右下角、左下角。

[0058] 例如,针对每个AOI镜头,对于OpenCV等机器视觉编程软件,可以基于鼠标回调(setMouseCallback)函数,利用鼠标拖动的方式,绘制初始检测区域。在绘制初始检测区域后,即可以确定初始检测区域的大小、形状以及每个顶点位置的坐标值。

[0059] 由于每个AOI镜头的初始检测区域的定位方法类似,因此本发明实施例仅以一个AOI镜头的初始检测区域绘制、识别和修正示例。

[0060] 需要说明的是,绘制的初始检测区域的形状与显示屏的形状相同。一般情况下,待测显示屏的形状为矩形,因此,绘制的初始检测区域可以为矩形,当然,显示屏的形状还可以为其他形状,当显示屏的形状为其他形状时,绘制的初始检测区域的形状与显示屏的形状对应,本发明实施例对此不作限制。

[0061] 本发明实施例以初始检测区域的形状为矩形示例。

[0062] 步骤103,根据初始检测区域展示的局部显示屏画面,识别局部显示屏画面相对初始检测区域的偏转方向。

[0063] 需要说明的是,由于工作台装配误差和R轴机械运动误差的存在,工作台通常在R轴上会存在两个方向上的偏转,具体为:顺时针偏转和逆时针偏转,从而使得局部显示屏画面相对初始检测区域存在两个方向上的偏转,即顺时针偏转和逆时针偏转。

[0064] 作为一种可能的实现方式,可以相对待测图像建立XY坐标系,例如,参见图5,图5为本发明实施例中所建立的XY坐标系示意图,设定从左至右为X轴正方向,从上至下为Y轴正方向。当感兴趣区域为矩形时,建立的XY坐标系的X轴平行于初始检测区域的长,Y轴平行于初始检测区域的宽。而后在初始检测区域内确定平行于X轴,且经过显示屏的可显示区域的两条不重合的直线,在初始检测区域内,沿每一条直线的延伸方向依次确定直线经过的各像素点的灰度值是否大于阈值灰度,其中,阈值灰度可以为显示屏点亮后的第一个画面灰度值与显示屏的可显示区域以外最大灰度值的中间值。而后选取沿各条直线确定出的首个大于阈值灰度的参考像素点中的两个参考像素点,并确定两个参考像素点坐标 (X_a, Y_a) 和 (X_b, Y_b) ,其中,取 $Y_a > Y_b$ 的情况。最后,判断横坐标差值 $(X_a - X_b)$ 是否大于零,若是,则认为显示屏画面位置相对初始检测区域为逆时针偏转,否则,则确定为顺时针偏转。

[0065] 作为一种示例,参见图6a,在绘制初始检测区域后,可以确定初始检测区域的四个顶点坐标,分别为A (X_1, Y_1) 、B (X_2, Y_1) 、C (X_1, Y_2) 、D (X_2, Y_2) 。在初始检测区域的正中间作一条平行于X轴的辅助线,该辅助线与初始检测区域左边的宽相交点的坐标为 $(X_1, (Y_2 - Y_1) / 2)$,以坐标 $(X_1, (Y_2 - Y_1) / 2)$ 为起始点,判断该辅助线经过的各像素点的灰度值是否大于阈值灰度,标记沿该辅助线确定出的首个大于阈值灰度的参考像素点的坐标为 $(X_0, (Y_2 - Y_1) / 2)$;同样,以坐标 (X_1, Y_2) 为起始点,判断直线CD经过的各像素点的灰度值是否大于阈值灰度,标记

沿直线CD确定出的首个大于阈值灰度的参考像素点的坐标为 (X_Q, Y_2) ，显然， $Y_2 > (Y_2 - Y_1) / 2$ ，而 $X_Q > X_0$ ，此时，可以确定偏转方向为逆时针偏转。

[0066] 作为另一种示例，参见图6b，与图6a类似，首先确定初始检测区域的四个顶点坐标为A (X_1, Y_1) 、B (X_2, Y_1) 、C (X_1, Y_2) 、D (X_2, Y_2) ，而后在初始检测区域的正中间作一条平行于X轴的辅助线，该辅助线与初始检测区域左边的宽相交点的坐标为 $(X_1, (Y_2 - Y_1) / 2)$ ，以坐标 $(X_1, (Y_2 - Y_1) / 2)$ 为起始点，判断该辅助线经过的各像素点的灰度值是否大于阈值灰度，标记沿该辅助线确定出的首个大于阈值灰度的参考像素点的坐标为 $(X_0, (Y_2 - Y_1) / 2)$ ；同样，以坐标 (X_1, Y_2) 为起始点，判断直线CD经过的各像素点的灰度值是否大于阈值灰度，标记沿直线CD确定出的首个大于阈值灰度的参考像素点的坐标为 (X_Q, Y_2) ，显然， $Y_2 > (Y_2 - Y_1) / 2$ ，而 $X_Q < X_0$ ，此时，可以确定偏转方向为顺时针偏转。

[0067] 步骤104，在待测图像中，采用偏转方向对应的算法，对初始检测区域进行修正；修正后的检测区域与局部显示屏画面位置匹配。

[0068] 本发明实施例中，通过在待测图像中，采用偏转方向对应的算法，对初始检测区域进行修正，使得修正后的检测区域与局部显示屏画面位置匹配。本实施例中，与偏转方向对应的算法简单实用，可以有效缩短图像处理的时间，提升图像的处理效率。

[0069] 其中，偏转方向不同，对初始检测区域进行修正的算法不同。可以预先设置每个偏转方向对应的算法，该算法用于对初始检测区域进行修正，使得修正后的检测区域与局部显示屏画面位置匹配。

[0070] 举例而言，当初始检测区域为矩形，且偏转方向为顺时针偏转时，例如，参见图7a，初始检测区域的四个顶点坐标分别为 (X_1, Y_1) 、 (X_2, Y_2) 、 (X_3, Y_3) 、 (X_4, Y_4) ，长为 $(X_2 - X_1)$ ，宽为 $(Y_2 - Y_1)$ 。在相对待测图像建立的坐标系内，可以沿横坐标方向逐行扫描待测图像的像素点，确定首个灰度大于阈值灰度的像素点，作为第一顶点，例如标记第一顶点的坐标为 (X_1', Y_1') 。而后移动初始检测区域，使初始检测区域的左上角与第一顶点重合，标记此时初始检测区域各个顶点的坐标依次为 (X_1', Y_1') 、 (X_2', Y_2') 、 (X_3', Y_3') 、 (X_4', Y_4') 。可以理解的是，当已知矩形的第一顶点的坐标 (X_1', Y_1') 时，与该第一顶点相邻的2个顶点的坐标处于以第一顶点为圆心，半径分别为矩形的长和宽的圆弧上。

[0071] 因此，可以由灰度扫描法，确定处于初始检测区域内部的一个顶点坐标。具体地，可以在移动后的初始检测区域内部，沿以第一顶点 (X_1', Y_1') 为圆心，半径为 $(X_2 - X_1)$ 的圆弧，扫描经过该圆弧的像素点，确定扫描到的首个灰度大于阈值灰度的像素点，作为第二顶点，标记第二顶点的坐标为 (X_2'', Y_2'') ，在已知初始检测区域尺寸的前提下，根据第一顶点、第二顶点，可以推导出初始检测区域的第三顶点的坐标为 (X_3'', Y_3'') 和第四顶点的坐标为 (X_4'', Y_4'') 。最后可以根据第一顶点的坐标、第二顶点的坐标、第三顶点的坐标和第四顶点的坐标，确定修正后的检测区域在待测图像中的位置。

[0072] 而当初始检测区域为矩形，且偏转方向为逆时针偏转时，例如，参见图7b，初始检测区域的四个顶点坐标分别为 (X_1, Y_1) 、 (X_2, Y_2) 、 (X_3, Y_3) 、 (X_4, Y_4) ，长为 $(X_2 - X_1)$ ，宽为 $(Y_2 - Y_1)$ 。在相对待测图像建立的坐标系内，可以沿纵坐标方向列扫描待测图像的像素点，确定首个灰度大于阈值灰度的像素点，作为第五顶点，例如标记第五顶点的坐标为 (X_1', Y_1') 。而后移动初始检测区域，使初始检测区域的左上角与第五顶点重合，标记此时初始检测区域各个顶点的坐标依次为 (X_1', Y_1') 、 (X_2', Y_2') 、 (X_3', Y_3') 、 (X_4', Y_4') 。可以理解的是，当已知

矩形的第五顶点的坐标 (X_1', Y_1') 时, 与该第五顶点相邻的2个顶点的坐标处于以第五顶点为圆心, 半径分别为矩形的长和宽的圆弧上。

[0073] 因此, 可以由灰度扫描法, 确定处于初始检测区域内部的一个顶点坐标。具体地, 可以在移动后的初始检测区域内部, 沿以第五顶点 (X_1', Y_1') 为圆心, 半径为 $(Y_2 - Y_1)$ 的圆弧, 扫描经过该圆弧的像素点, 确定扫描到的首个灰度大于阈值灰度的像素点, 作为第六顶点, 标记第二顶点的坐标为 (X_3'', Y_3'') , 在已知初始检测区域尺寸的前提下, 根据第五顶点、第六顶点, 可以推导出初始检测区域的第七顶点的坐标为 (X_2'', Y_2'') 和第八顶点的坐标为 (X_4'', Y_4'') 。最后可以根据第五顶点的坐标、第六顶点的坐标、第七顶点的坐标和第八顶点的坐标, 确定修正后的检测区域在待测图像中的位置。

[0074] 可选地, 在确定四个顶点的坐标后, 可以将四个坐标的X轴和Y轴数据分别存入数组中, 即可在OpenCV开源软件的基础上获得RotatedRect结构的修正后的检测区域, 实现检测区域的精准定位, 以弥补手绘ROI或者机械运动造成的ROI的识别误差。

[0075] 需要说明的是, 其他镜头的检测区域的定位方法与前述镜头类似, 虽然通过多个镜头对同一个显示屏进行检测, 但实际上, 每个镜头的坐标系是相对独立的, 其不同的地方在于: 一方面, 每个镜头获取用于平移定位的第一顶点或者第五顶点的扫描方向不同, 选择的逐行扫描或者逐列扫描以及正向扫描或者反向扫描的原则时要是第一个扫描到的点为显示屏可视区域的角点; 另一方面, 由于初始检测区域的平移定位是以第一顶点或者第五顶点坐标为基础的, 因此, 获取第一顶点或者第五顶点坐标 (X_1', Y_1') 后, 需要将所述初始检测区域的对应角, 移动至所述第一顶点或者第五顶点位置; 再者, 扫描曲线的圆心须为第一顶点或者第五顶点 (X_1', Y_1') , 扫描的目标点, 即第二顶点或者第六顶点的坐标须处于移动后的初始检测区域内部, 而处于移动后的初始检测区域外部的顶点(第三顶点和第四顶点或者第七顶点和第八顶点)的坐标, 可以通过算法计算得出。

[0076] 本实施例的显示屏的检测区域定位方法, 通过对点亮状态下的显示屏进行成像, 以得到待测图像, 而后在待测图像中的预设位置, 绘制初始检测区域, 根据初始检测区域展示的局部显示屏画面, 识别局部显示屏画面相对初始检测区域的偏转方向, 最后在待测图像中, 采用偏转方向对应的算法, 对初始检测区域进行修正, 使得修正后的检测区域与局部显示屏画面位置匹配。本实施例中, 采用与偏转方向对应的算法, 对初始检测区域进行修正, 可以保证修正后的检测区域精准定位显示屏的可视区域, 从而精准地检测出不良位置的坐标。由于实现了修正后的检测区域精准定位显示屏的可视区域, 从而可以以最短设备运算时间精准地计算出感兴趣区域位置, 从而获得可靠的检测结果, 准确的不良位置的坐标和兼有较高的显示屏AOI设备的运行效率。

[0077] 为了清楚说明上一实施例, 本实施例提供了另一种显示屏的检测区域定位方法, 图8为本发明实施例二所提供的显示屏的检测区域定位方法的流程示意图。

[0078] 如图8所示, 该显示屏的检测区域定位方法可以包括以下步骤:

[0079] 步骤201, 对点亮状态下的显示屏进行成像, 以得到待测图像。

[0080] 步骤202, 在待测图像中的预设位置, 绘制初始检测区域。

[0081] 步骤201~202的执行过程可以参见上述实施例中步骤101~102的执行过程, 在此不做赘述。

[0082] 步骤203, 根据初始检测区域各像素点, 生成像素点的二维数组。其中, 像素点的二

维数组中元素值用于指示对应像素点的灰度。

[0083] 可选地,标记像素点的二维数组为 F ,像素点的二维数组 F 中元素值为 $F[i][j]$,其中, $i=1,2,\dots,m,j=1,2,\dots,n$, m 为初始检测区域内横向像素点的个数, n 为初始检测区域内纵向像素点的个数。例如,像素点的二维数组可以如表格1所示。

[0084] 表1

[0085] $F(1,1)$	...	$F(1,j)$	...	$F(1,m)$
...				...
$F(i,1)$	...	$F(i,j)$	...	$F(i,m)$
...				...
$F(n,1)$	...	$F(n,j)$	...	$F(n,m)$

[0086] 步骤204,将像素点的二维数组中的元素与阈值的二维数组中对应元素进行比较,以确定各像素点的灰度是否大于阈值灰度。

[0087] 其中,阈值的二维数组中元素值用于指示对应像素点的阈值灰度。

[0088] 本发明实施例中,考虑到环境因素,阈值的二维数组中的元素值可以设置为同一数值。可选地,标记阈值的二维数组为 θ ,阈值的二维数组中 θ 的元素值为 $\theta[i][j]$,其中, $i=1,2,\dots,m,j=1,2,\dots,n$,当设置 θ 的元素值为固定值时,则可以令 $\theta[i][j]=c$,其中, c 表示常数值。

[0089] 可以理解的是,可以用阈值的二维数组中的元素值对像素点的二维数组中的元素值进行二值化,当 $F[i][j]<\theta[i][j]$ 时, $F[i][j]=0$,当 $F[i][j]\geq\theta[i][j]$ 时,则 $F[i][j]=1$ 。

[0090] 步骤205,在相对待测图像建立的坐标系内,确定平行于坐标系横轴的至少两条直线;其中,至少两条直线经过初始检测区域。

[0091] 可选地,可以在相对待测图像建立的坐标系内,随机平行于坐标系横轴的至少两条直线,或者,可以在相对待测图像建立的坐标系内,指定平行于坐标系横轴的至少两条直线;其中,至少两条直线经过初始检测区域。

[0092] 作为一种示例,参见图6a,当初始检测区域为矩形时,可以指定平行于坐标系横轴的两条直线为矩形的上下中心对称线和矩形的底边CD。

[0093] 步骤206,在初始检测区域内,沿每一条直线的延伸方向依次确定直线经过的各像素点的灰度值是否大于阈值灰度。

[0094] 机器视觉下,图像是包含众多灰度值的像素点矩阵,机器视觉下的图像处理和分析,实际上就是对数学矩阵的数学方法处理和分析。

[0095] 因此,在初始检测区域内,针对每一条直线,标记其经过的各像素点的灰度值为: $F(i,1)、F(i,2),\dots,F(i,j),\dots,F(i,m)$,判断沿该条直线的延伸方向依次确定直线经过的各像素点的灰度值是否大于阈值灰度,即将表1中第 i 行元素值与阈值的二维数组中对应元素进行比较,可以确定首个大于阈值灰度的参考像素点。

[0096] 步骤207,将沿各条直线确定出的首个大于阈值灰度的参考像素点中的两个参考像素点,确定两个参考像素点坐标 (X_a,Y_a) 和 (X_b,Y_b) ,并求横坐标差值 (X_a-X_b) ;其中, $Y_a>Y_b$ 。

[0097] 可选地,当沿各条直线确定出首个大于阈值灰度的参考像素点时,可以从参考像素点中选取两个参考像素点,确定两个参考像素点坐标 (X_a,Y_a) 和 (X_b,Y_b) ,其中, $Y_a>Y_b$ 。

[0098] 步骤208,判断横坐标差值 $(X_a - X_b)$ 是否小于零,若是,执行步骤209-213,否则,执行步骤214-218。

[0099] 步骤209,确定为顺时针偏转。

[0100] 步骤210,在相对待测图像建立的坐标系内,沿横坐标方向逐行扫描待测图像的像素点,并将扫描到的首个灰度大于阈值灰度的像素点,作为第一顶点。

[0101] 例如,可以从表1所示的像素点的二维数组中第一个元素 $F(1, 1)$ 开始,逐行逐个地与阈值的二维数组中对应元素进行比较,可以确定出首个灰度大于阈值灰度的像素点,并将该像素点作为第一顶点,例如标记第一顶点的坐标为 (X_1', Y_1') 。

[0102] 步骤211,将初始检测区域的对应角,移动至第一顶点位置。

[0103] 例如,参见图7a,在确定第一顶点时,可以将初始检测区域的左上角,移动至第一顶点位置。

[0104] 步骤212,在移动后的初始检测区域内部,沿以第一顶点为圆心符合预设半径的第一圆弧,扫描经过第一圆弧的像素点,并将扫描到的首个灰度大于阈值灰度的像素点,作为第二顶点。

[0105] 本发明实施例中,预设半径为预先设置的,例如,当初始检测区域为矩形时,预设半径可以为矩形的长。

[0106] 举例而言,当初始检测区域为矩形时,可以理解的是,当已知矩形的第一顶点的坐标 (X_1', Y_1') 时,与该第一顶点相邻的2个顶点的坐标处于以第一顶点为圆心,半径分别为矩形的长 $(X_2 - X_1)$ 和宽 $(Y_2 - Y_1)$ 的圆弧上。

[0107] 因此,可以由灰度扫描法,确定处于初始检测区域内部的另一个顶点坐标。参见图7a,由于移动后的初始检测区域的尺寸和移动前的初始检测区域的尺寸相同,因此可知:

$$[0108] \quad (X_2'' - X_1')^2 + (Y_2'' - Y_1')^2 = (X_2 - X_1)^2; \quad (1)$$

$$[0109] \quad \text{其中, } X_2'' > X_1'; Y_2'' > Y_1'; X_1'' = X_1'; Y_1'' = Y_1'。$$

[0110] 可以沿以第一顶点 (X_1', Y_1') 为圆心,半径为 $(X_2 - X_1)$ 的圆弧,扫描经过该圆弧的像素点,确定扫描到的首个灰度大于阈值灰度的像素点,作为第二顶点,标记第二顶点的坐标为 (X_2'', Y_2'') 。

[0111] 步骤213,根据第一顶点的坐标和第二顶点的坐标,确定修正后的检测区域位置。

[0112] 由于偏转方向为顺时针偏转,因此可知确定第三顶点处于移动后的初始检测区域外部,标记第三顶点的坐标为 (X_3'', Y_3'') ,其中, X_3'' 和 Y_3'' 满足下述公式:

$$[0113] \quad X_3'' = X_1'' + (Y_2 - Y_1) * \sin \{ \arctan [(Y_2'' - Y_1'') / (X_2'' - X_1'')] \}; \quad (2)$$

$$[0114] \quad Y_3'' = Y_1'' + (Y_2 - Y_1) * \cos \{ \arctan [(Y_2'' - Y_1'') / (X_2'' - X_1'')] \}; \quad (3)$$

[0115] 最后根据向量法,可以确定第四顶点的坐标 (X_4'', Y_4'') ,其中, X_4'' 和 Y_4'' 满足下述公式:

$$[0116] \quad X_4'' = X_2'' + X_3'' - X_1''; \quad (4)$$

$$[0117] \quad Y_4'' = Y_2'' + Y_3'' - Y_1''; \quad (5)$$

[0118] 最后可以根据第一顶点的坐标、第二顶点的坐标、第三顶点的坐标和第四顶点的坐标,确定修正后的检测区域在待测图像中的位置。

[0119] 可选地,在确定四个顶点的坐标后,可以将四个坐标的X轴和Y轴数据分别存入数组中,即可在OpenCV开源软件的基础上获得RotatedRect结构的修正后的检测区域,实现检

测区域的精准定位,以弥补手绘ROI或者机械运动造成的ROI的识别误差。

[0120] 需要说明的是,其他镜头的检测区域的定位方法与前述镜头类似,虽然通过多个镜头对同一个显示屏进行检测,但实际上,每个镜头的坐标系是相对独立的,其不同的地方在于:一方面,每个镜头获取用于平移定位的第一顶点的扫描方向不同,选择的逐行扫描或者逐列扫描以及正向扫描或者反向扫描的原则时要是第一个扫描到的点为显示屏可视区域的角点;另一方面,由于初始检测区域的平移定位是以第一顶点坐标为基础的,因此,获取第一顶点坐标 (X_1', Y_1') 后,需要将所述初始检测区域的对应角,移动至所述第一顶点位置;再者,扫描曲线的圆心须为第一顶点 (X_1', Y_1') ,扫描的目标点,即第二顶点为坐标须处于移动后的初始检测区域内部,而处于移动后的初始检测区域外部的顶点(第三顶点和第四顶点)的坐标,可以通过预设算法计算得出。

[0121] 步骤214,确定为逆时针偏转。

[0122] 步骤215,在相对待测图像建立的坐标系内,沿纵坐标方向逐列扫描待测图像的像素点,并将扫描到的首个灰度大于阈值灰度的像素点,作为第五顶点。

[0123] 例如,可以从表1所示的像素点的二维数组中第一个元素 $F(1,1)$ 开始,逐列逐个地与阈值的二维数组中对应元素进行比较,可以确定出首个灰度大于阈值灰度的像素点,并将该像素点作为第五顶点,例如标记第五顶点的坐标为 (X_1', Y_1') 。

[0124] 步骤216,将初始检测区域的对应角,移动至第五顶点位置。

[0125] 例如,参见图7b,在确定第五顶点时,可以将初始检测区域的左上角,移动至第五顶点位置。

[0126] 步骤217,在移动后的初始检测区域内部,沿以第五顶点为圆心符合预设半径的第二圆弧,扫描经过第二圆弧的像素点,并将扫描到的首个灰度大于阈值灰度的像素点,作为第六顶点。

[0127] 本发明实施例中,预设半径为预先设置的,例如,当初始检测区域为矩形时,预设半径可以为矩形的宽。

[0128] 举例而言,当初始检测区域为矩形时,可以理解的是,当已知矩形的第五顶点的坐标 (X_1', Y_1') 时,与该第五顶点相邻的2个顶点的坐标处于以第五顶点为圆心,半径分别为矩形的长 $(X_2 - X_1)$ 和宽 $(Y_2 - Y_1)$ 的圆弧上。

[0129] 因此,可以由灰度扫描法,确定处于初始检测区域内部的另一个顶点坐标。参见图7b,由于移动后的初始检测区域的尺寸和移动前的初始检测区域的尺寸相同,因此可知:

$$[0130] \quad (X_3'' - X_1')^2 + (Y_3'' - Y_1')^2 = (Y_2 - Y_1)^2; \quad (6)$$

$$[0131] \quad \text{其中, } X_3'' > X_1'; Y_3'' > Y_1'; X_1'' = X_1'; Y_1'' = Y_1'。$$

[0132] 可以沿以第五顶点 (X_1', Y_1') 为圆心,半径为 $(Y_2 - Y_1)$ 的圆弧,扫描经过该圆弧的像素点,确定扫描到的首个灰度大于阈值灰度的像素点,作为第六顶点,标记第六顶点的坐标为 (X_3'', Y_3'') 。

[0133] 步骤218,根据第五顶点的坐标和第六顶点的坐标,确定修正后的检测区域位置。

[0134] 由于偏转方向为逆时针偏转,因此可知确定第七顶点处于移动后的初始检测区域外部,标记第七顶点的坐标为 (X_2'', Y_2'') ,其中, X_2'' 和 Y_2'' 满足下述公式:

$$[0135] \quad X_2'' = X_1'' + (X_2 - X_1) * \sin \{ \arctan [(Y_3'' - Y_1'') / (X_3'' - X_1'')] \}; \quad (7)$$

$$[0136] \quad Y_2'' = Y_1'' + (X_2 - X_1) * \cos \{ \arctan [(Y_3'' - Y_1'') / (X_3'' - X_1'')] \}; \quad (8)$$

[0137] 最后根据向量法,可以确定第八顶点的坐标(X_4'' , Y_4''),其中, X_4'' 和 Y_4'' 满足下述公式:

$$[0138] \quad X_4'' = X_2'' + X_3'' - X_1''; (4)$$

$$[0139] \quad Y_4'' = Y_2'' + Y_3'' - Y_1''; (5)$$

[0140] 最后可以根据第五顶点的坐标、第六顶点的坐标、第七顶点的坐标和第八顶点的坐标,确定修正后的检测区域在待测图像中的位置。

[0141] 可选地,在确定四个顶点的坐标后,可以将四个坐标的X轴和Y轴数据分别存入数组中,即可在OpenCV开源软件的基础上获得RotatedRect结构的修正后的检测区域,实现检测区域的精准定位,以弥补手绘ROI或者机械运动造成的ROI的识别误差。

[0142] 需要说明的是,其他镜头的检测区域的定位方法与前述镜头类似,虽然通过多个镜头对同一个显示屏进行检测,但实际上,每个镜头的坐标系是相对独立的,其不同的地方在于:一方面,每个镜头获取用于平移定位的第五顶点的扫描方向不同,选择的逐行扫描或者逐列扫描以及正向扫描或者反向扫描的原则时要是第一个扫描到的点为显示屏可视区域的角点;另一方面,由于初始检测区域的平移定位是以第五顶点坐标为基础的,因此,获取第五顶点坐标(X_1' , Y_1')后,需要将所述初始检测区域的对应角,移动至所述第五顶点位置;再者,扫描曲线的圆心须为第五顶点(X_1' , Y_1'),扫描的目标点,即第六顶点的坐标须处于移动后的初始检测区域内部,而处于移动后的初始检测区域外部的顶点(第七顶点和第八顶点)的坐标,可以通过算法计算得出。

[0143] 本实施例的显示屏的检测区域定位方法,通过对点亮状态下的显示屏进行成像,以得到待测图像,而后在待测图像中的预设位置,绘制初始检测区域,根据初始检测区域展示的局部显示屏画面,识别局部显示屏画面相对初始检测区域的偏转方向,最后在待测图像中,采用偏转方向对应的算法,对初始检测区域进行修正,使得修正后的检测区域与局部显示屏画面位置匹配。本实施例中,采用与偏转方向对应的算法,对初始检测区域进行修正,可以保证修正后的检测区域精准定位显示屏的可视区域,从而精准地检测出不良位置的坐标。

[0144] 为了实现上述实施例,本发明还提出一种显示屏的检测区域定位装置。

[0145] 图9为本发明实施例三所提供的显示屏的检测区域定位装置的结构示意图。

[0146] 如图9所示,该显示屏的检测区域定位装置100包括:成像模块110、绘制模块120、识别模块130,以及修正模块140。其中,

[0147] 成像模块110,用于对点亮状态下的显示屏进行成像,以得到待测图像。

[0148] 绘制模块120,用于在待测图像中的预设位置,绘制初始检测区域。

[0149] 识别模块130,用于根据初始检测区域展示的局部显示屏画面,识别局部显示屏画面相对初始检测区域的偏转方向。

[0150] 修正模块140,用于在待测图像中,采用偏转方向对应的算法,对初始检测区域进行修正;修正后的检测区域与局部显示屏画面位置匹配。

[0151] 作为一种可能的实现方式,修正模块140,具体用于若偏转方向为顺时针偏转,在相对待测图像建立的坐标系内,沿横坐标方向逐行扫描待测图像的像素点,并将扫描到的首个灰度大于阈值灰度的像素点,作为第一顶点;将初始检测区域的对应角,移动至第一顶点位置;在移动后的初始检测区域内部,沿以第一顶点为圆心符合预设半径的第一圆弧,扫

描经过第一圆弧的像素点,并将扫描到的首个灰度大于阈值灰度的像素点,作为第二顶点;根据第一顶点的坐标和第二顶点的坐标,确定修正后的检测区域位置。

[0152] 可选地,修正模块140,还用于在初始检测区域为矩形的情况下,根据矩形的尺寸,以及第一顶点的坐标和第二顶点的坐标,确定矩形的第三顶点的坐标和第四顶点的坐标;根据第一顶点的坐标、第二顶点的坐标、第三顶点的坐标和第四顶点的坐标,确定修正后的检测区域在待测图像中的位置。

[0153] 作为另一种可能的实现方式,修正模块140,具体用于若偏转方向为逆时针偏转,在相对待测图像建立的坐标系内,沿纵坐标方向逐列扫描待测图像的像素点,并将扫描到的首个灰度大于阈值灰度的像素点,作为第五顶点;将初始检测区域的对应角,移动至第五顶点位置;在移动后的初始检测区域内部,沿以第五顶点为圆心符合预设半径的第二圆弧,扫描经过第二圆弧的像素点,并将扫描到的首个灰度大于阈值灰度的像素点,作为第六顶点;根据第五顶点的坐标和第六顶点的坐标,确定修正后的检测区域位置。

[0154] 可选地,修正模块140,还用于在初始检测区域为矩形的情况下,根据矩形的尺寸,以及第五顶点的坐标和第六顶点的坐标,确定矩形的第七顶点的坐标和第八顶点的坐标;根据第五顶点的坐标、第六顶点的坐标、第七顶点的坐标和第八顶点的坐标,确定修正后的检测区域在待测图像中的位置。

[0155] 进一步地,在本发明实施例的一种可能的实现方式中,参见图10,在图9所示实施例的基础上,该显示屏的检测区域定位装置100还可以包括:生成模块150和比较模块160。

[0156] 生成模块150,用于根据初始检测区域各像素点,生成像素点的二维数组,其中,像素点的二维数组中元素值用于指示对应像素点的灰度。

[0157] 比较模块160,用于将像素点的二维数组中的元素与阈值的二维数组中对应元素进行比较,以确定各像素点的灰度是否大于阈值灰度。

[0158] 其中,阈值的二维数组中元素值用于指示对应像素点的阈值灰度。

[0159] 作为一种可能的实现方式,识别模块130,具体用于在相对待测图像建立的坐标系内,确定平行于坐标系横轴的至少两条直线;其中,至少两条直线经过初始检测区域;在初始检测区域内,沿每一条直线的延伸方向依次确定直线经过的各像素点的灰度值是否大于阈值灰度;将沿各条直线确定出的首个大于阈值灰度的参考像素点中的两个参考像素点,确定两个参考像素点坐标 (X_a, Y_a) 和 (X_b, Y_b) ,并求横坐标差值 $(X_a - X_b)$;其中, $Y_a > Y_b$;若横坐标差值 $(X_a - X_b)$ 大于零,确定为逆时针偏转;若横坐标差值 $(X_a - X_b)$ 小于零,确定为顺时针偏转。

[0160] 需要说明的是,前述对显示屏的检测区域定位方法实施例的解释说明也适用于该实施例的显示屏的检测区域定位装置100,此处不再赘述。

[0161] 本实施例的显示屏的检测区域定位装置,通过对点亮状态下的显示屏进行成像,以得到待测图像,而后在待测图像中的预设位置,绘制初始检测区域,根据初始检测区域展示的局部显示屏画面,识别局部显示屏画面相对初始检测区域的偏转方向,最后在待测图像中,采用偏转方向对应的算法,对初始检测区域进行修正,使得修正后的检测区域与局部显示屏画面位置匹配。本实施例中,采用与偏转方向对应的算法,对初始检测区域进行修正,可以保证修正后的检测区域精准定位显示屏的可视区域,从而精准地检测出不良位置的坐标。

[0162] 为了实现上述实施例,本发明还提出一种计算机设备,包括:存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述程序时,实现如本发明前述实施例中提出的显示屏的检测区域定位方法。

[0163] 为了实现上述实施例,本发明还提出一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如本发明前述实施例中提出的显示屏的检测区域定位方法。

[0164] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0165] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0166] 流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为,表示包括一个或更多个用于实现定制逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分,并且本发明的优选实施方式的范围包括另外的实现,其中可以不按所示出或讨论的顺序,包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序,来执行功能,这应被本发明的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

[0167] 在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤,例如,可以被认为是用于实现逻辑功能的可执行指令的定序列表,可以具体实现在任何计算机可读介质中,以供指令执行系统、装置或设备(如基于计算机的系统、包括处理器的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统)使用,或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言,“计算机可读介质”可以是任何可以包含、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。计算机可读介质的更具体的示例(非穷尽性列表)包括以下:具有一个或多个布线的电连接部(电子装置),便携式计算机盘盒(磁装置),随机存取存储器(RAM),只读存储器(ROM),可擦除可编程只读存储器(EPR0M或闪速存储器),光纤装置,以及便携式光盘只读存储器(CDROM)。另外,计算机可读介质甚至可以是可在其上打印所述程序的纸或其他合适的介质,因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学扫描,接着进行编辑、解译或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获得所述程序,然后将其存储在计算机存储器中。

[0168] 应当理解,本发明的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中,多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。如,如果用硬件来实现和在另一实施方式中一样,可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来实现:具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路,具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路,可编程门阵列(PGA),现场可编

程门阵列 (FPGA) 等。

[0169] 本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,该程序在执行时,包括方法实施例的步骤之一或其组合。

[0170] 此外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

[0171] 上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

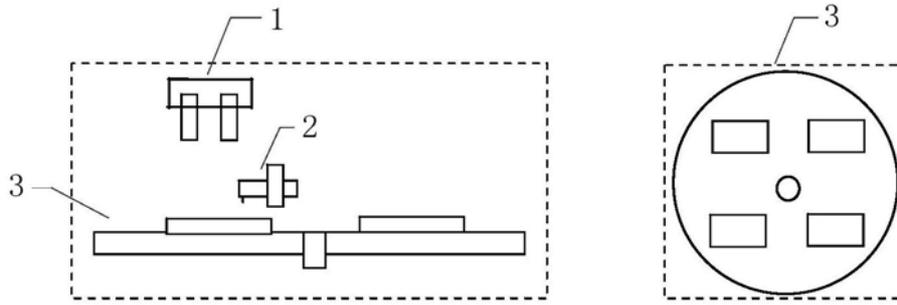


图1

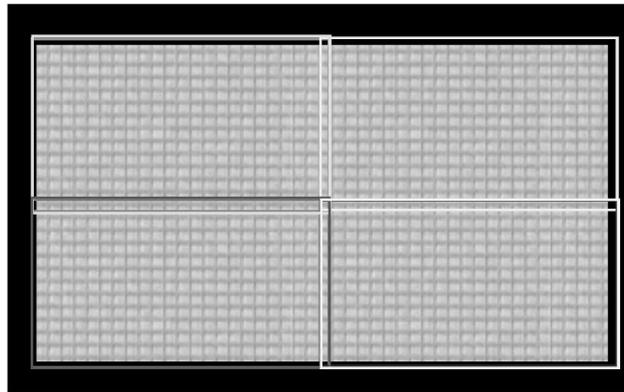


图2

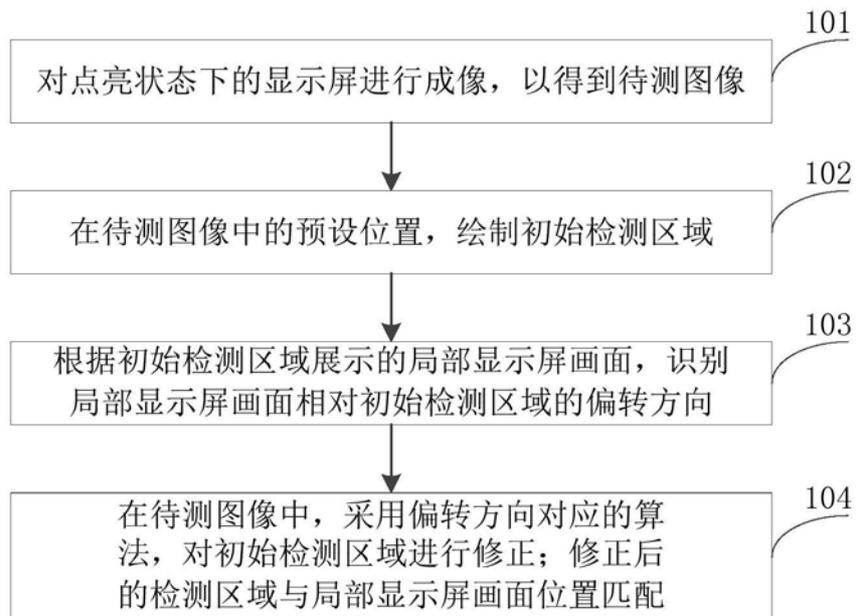


图3

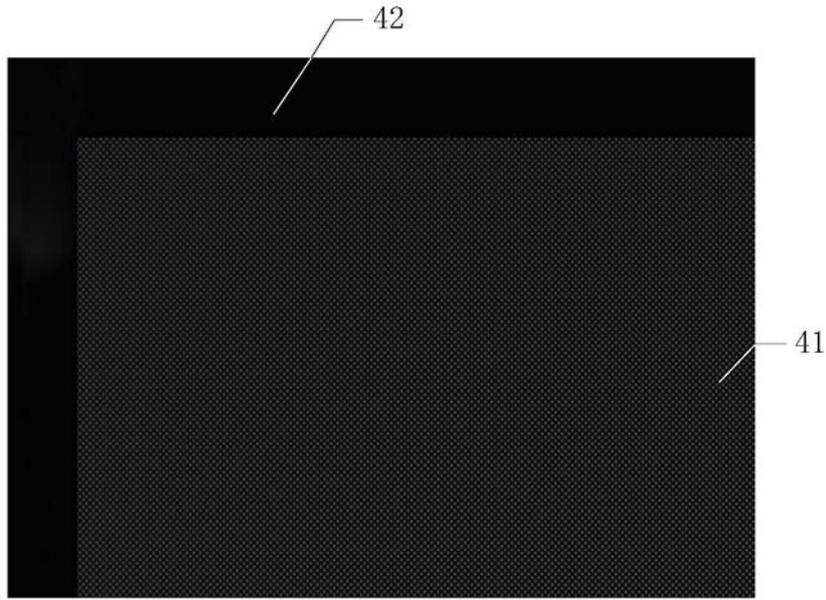


图4

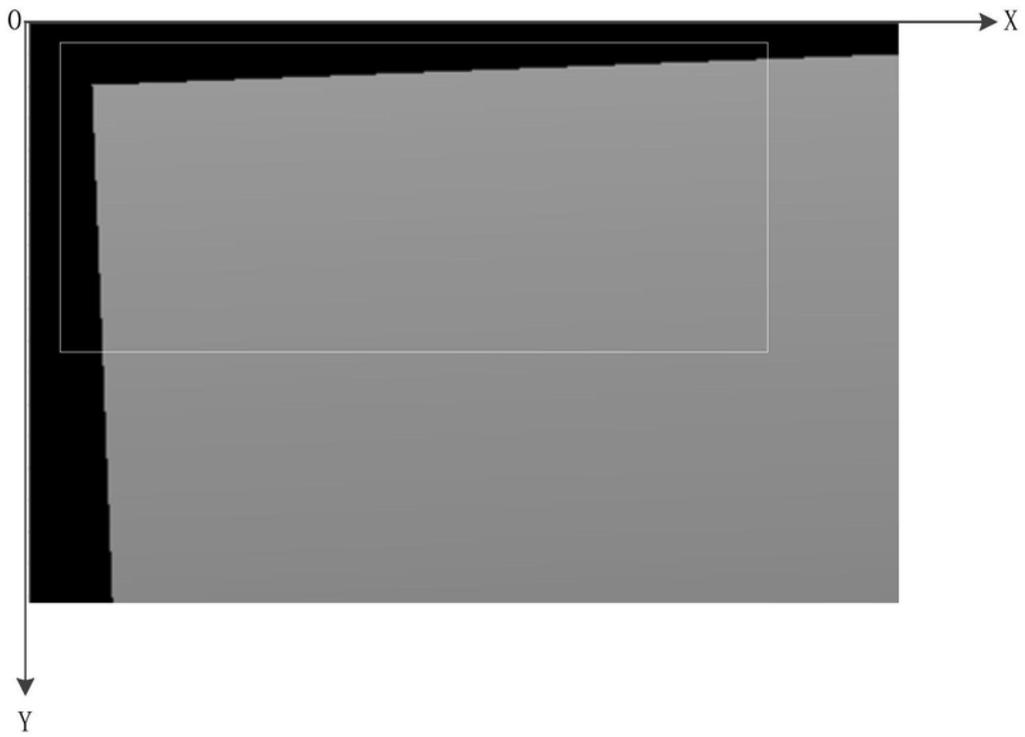


图5

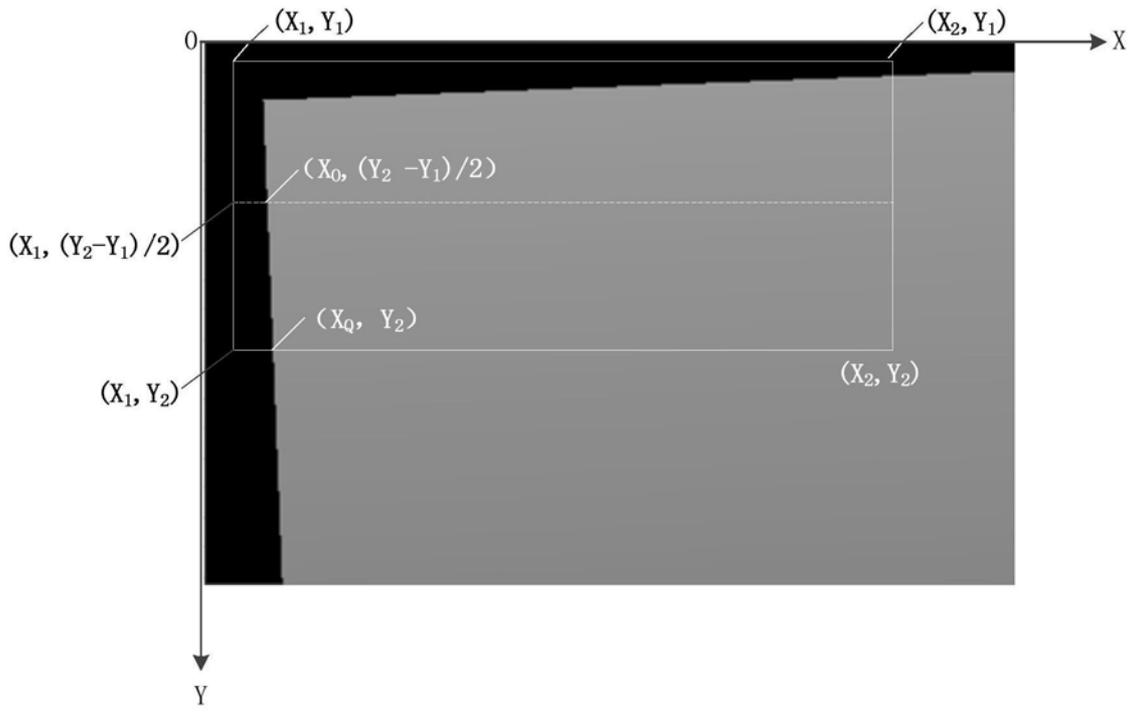


图6a

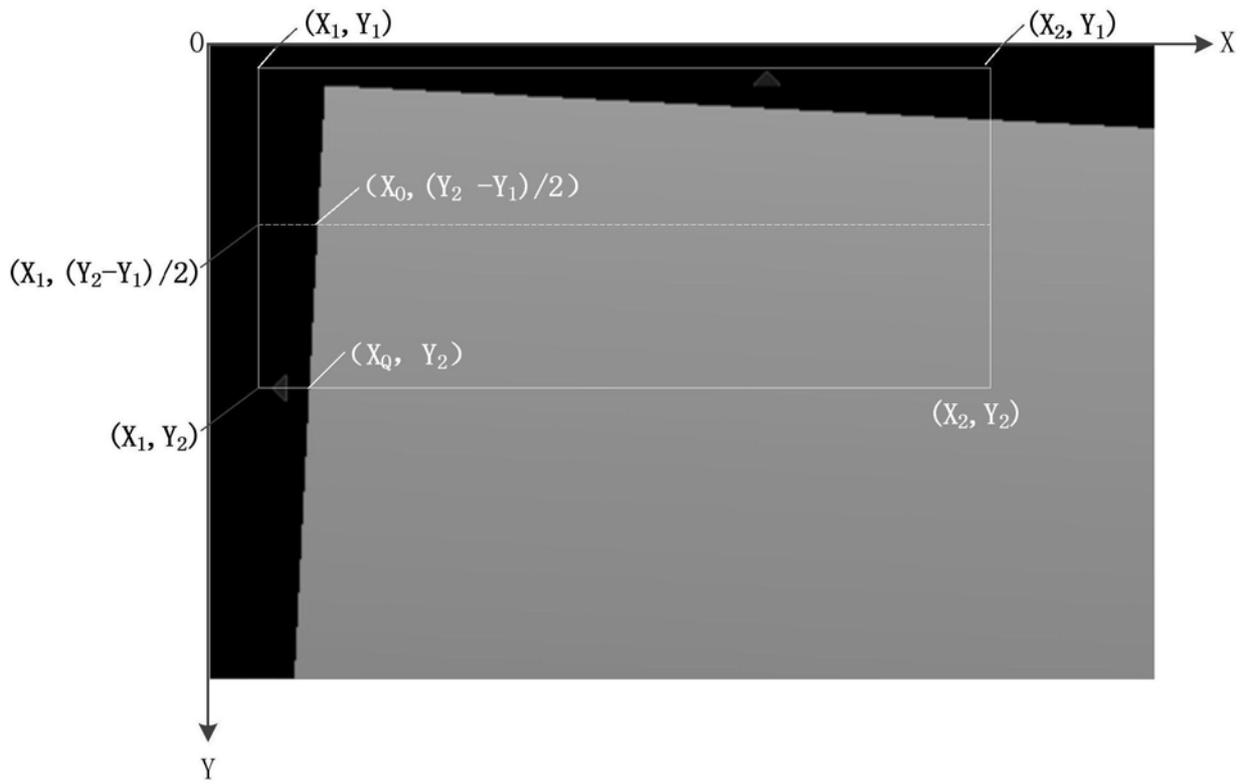


图6b

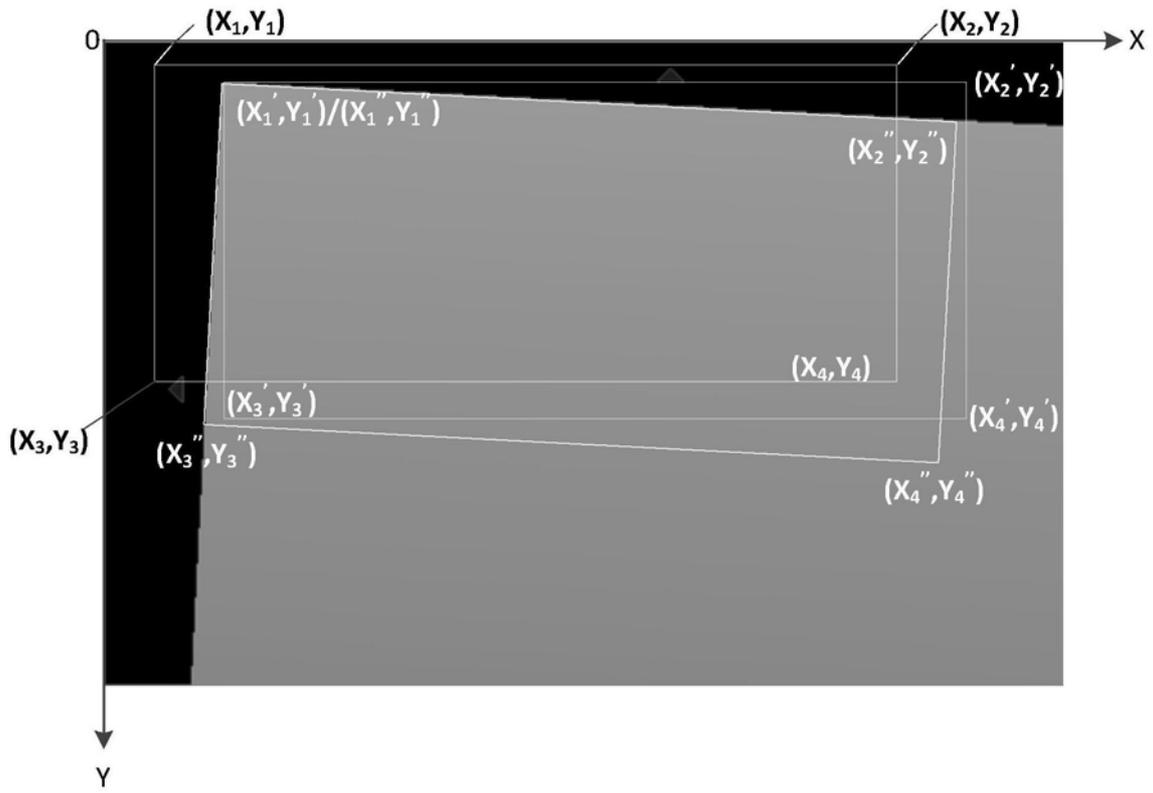


图7a

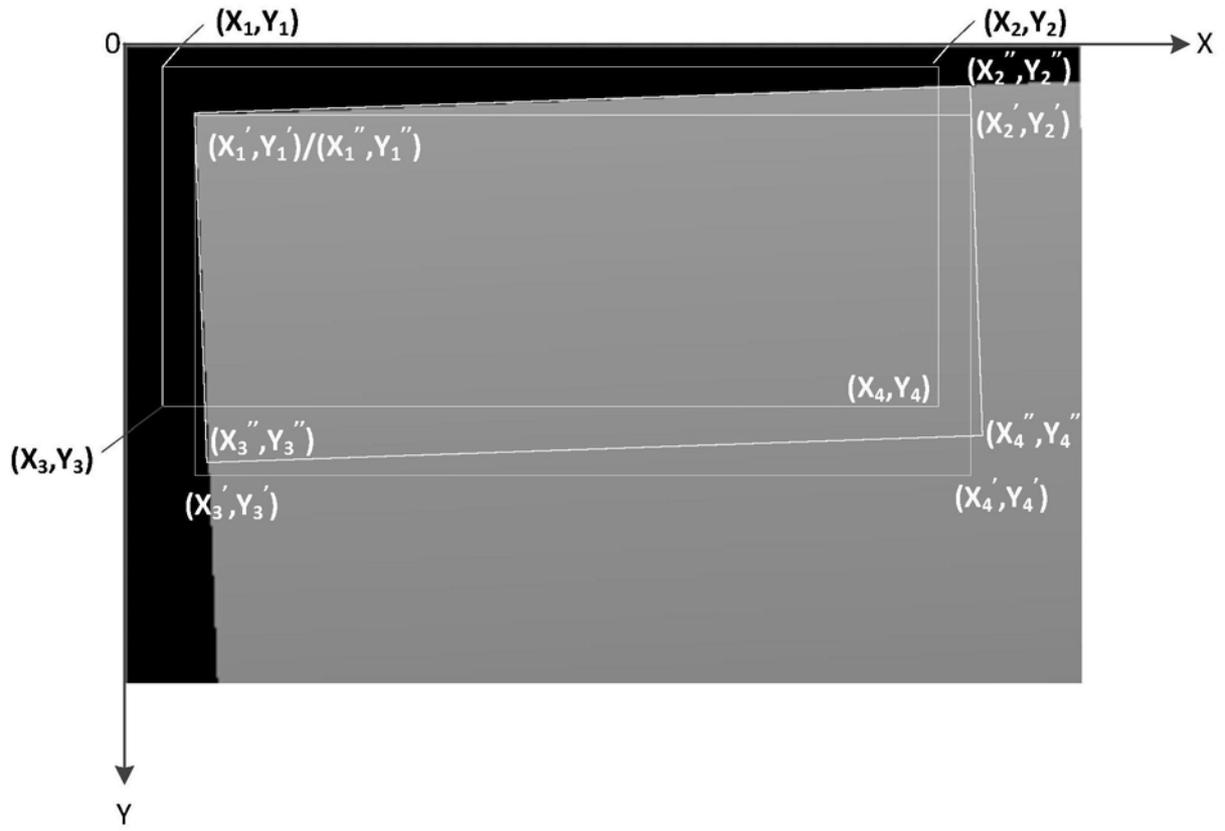


图7b

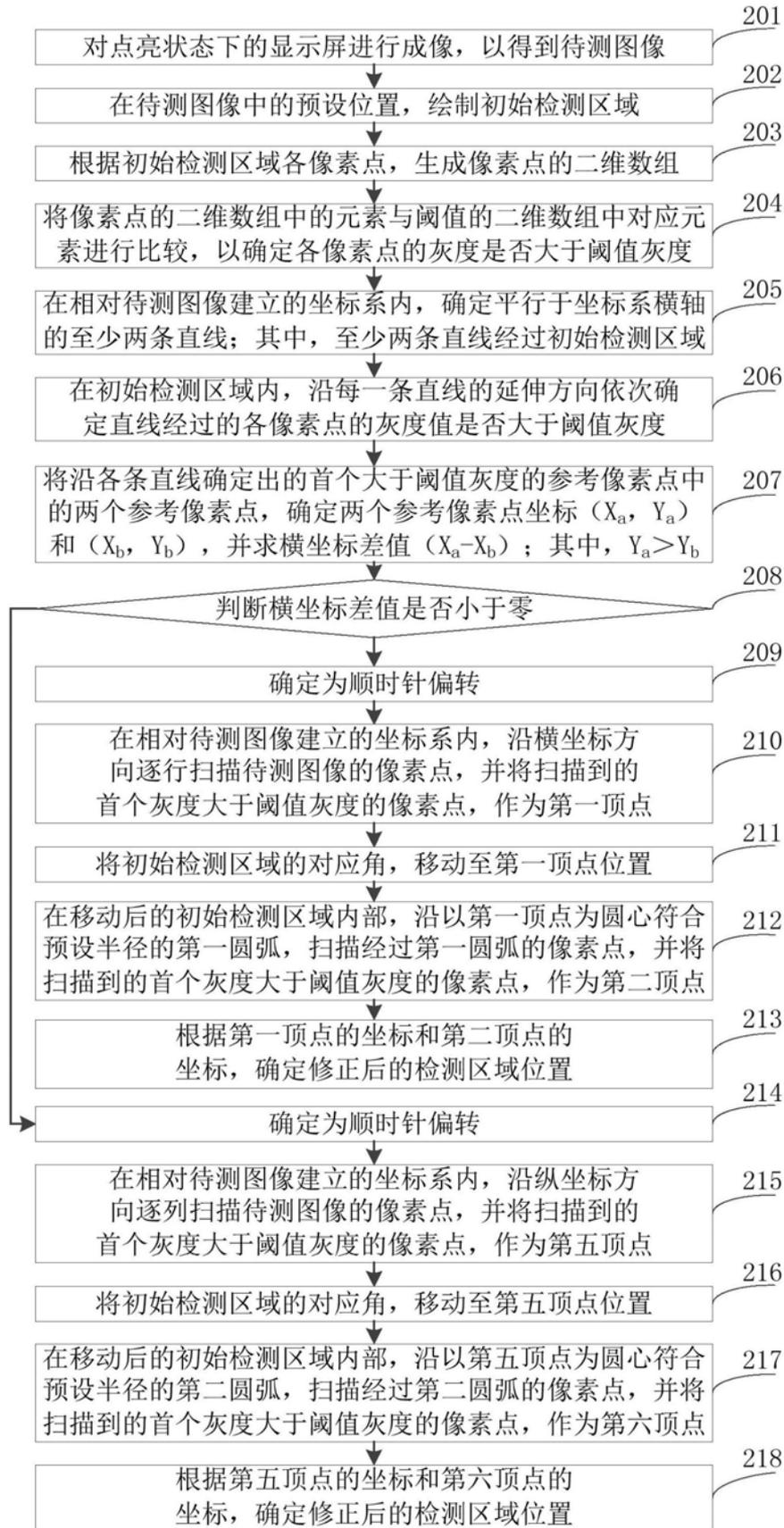


图8



图9

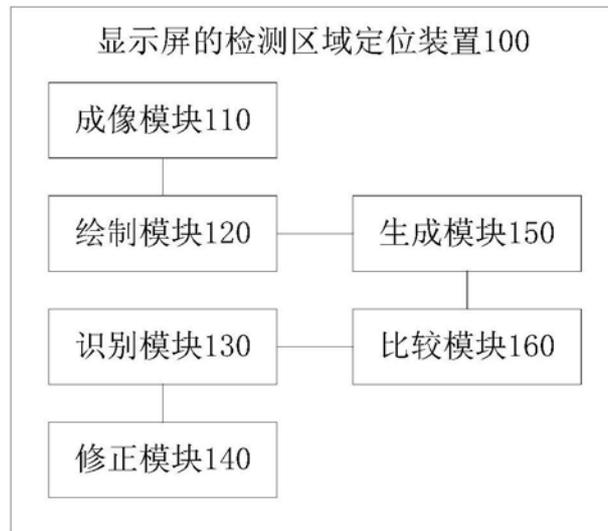


图10