



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104881663 B

(45)授权公告日 2018.10.26

(21)申请号 201510243492.1

(22)申请日 2015.05.13

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104881663 A

(43)申请公布日 2015.09.02

(73)专利权人 京北方信息技术股份有限公司

地址 100089 北京市海淀区西三环北路25
号青政大厦701室

(72)发明人 池毅韬 刘冠强

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 孟金喆 胡彬

(51)Int.Cl.

G06K 9/20(2006.01)

(56)对比文件

CN 101599125 A,2009.12.09,

CN 1949249 A,2007.04.18,

CN 103559490 A,2014.02.05,

CN 104239850 A,2014.12.24,

US 2006120602 A1,2006.06.08,

袁善磊.问卷自动分析系统中手写符号的识别及可视化方法研究.《中国优秀硕士学位论文信息科技辑》.2014,10-21.

阮少林.网上阅卷中信息提取与识别技术研究.《中国优秀硕士学位论文 信息科技辑》.2011,50-62.

牛连强,张胜男.复选框图形元素的图像分割方法研究.《小型微型计算机系统》.2006,

邵中.基于图像处理的自动统计方法研究与软件设计.《中国优秀硕士学位论文全文数据库信息科技辑》.2011,41-44.

审查员 陈娜

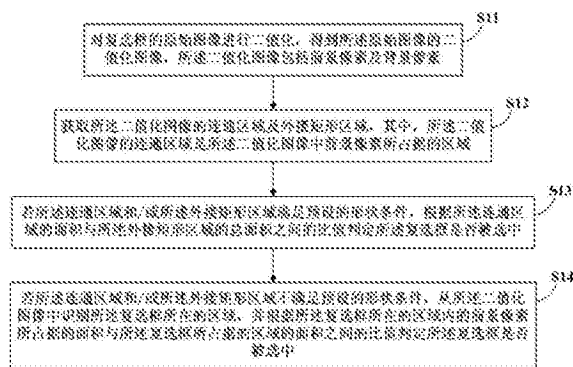
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

辨别复选框的选定结果的方法及装置

(57)摘要

本发明实施例公开了一种辨别复选框的选定结果的方法和装置。所述方法包括：对复选框的原始图像进行二值化，得到所述原始图像的二值化图像；基于所述二值化图像的前景像素确定连通区域及所述连通区域的外接矩形区域；根据所述连通区域和/或所述外接矩形区域是否满足预设的形状条件，判定所述复选框是否被选中。本发明实施例提供的辨别复选框的选定结果的方法和装置能够以利用较小的计算量准确的判定复选框是否被选中。



1. 一种辨别复选框的选定结果的方法,其特征在于,包括:

对复选框的原始图像进行二值化,得到所述原始图像的二值化图像,所述二值化图像包括前景像素及背景像素;

基于所述二值化图像的前景像素确定连通区域及所述连通区域的外接矩形区域;

若所述连通区域和/或所述外接矩形区域满足预设的形状条件,根据所述连通区域的面积与所述外接矩形区域的总面积之间的比值判定所述复选框是否被选中;

若所述连通区域和/或所述外接矩形区域不满足预设的形状条件,从所述二值化图像中识别所述复选框所在的区域,并根据所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积与所述复选框所占据的区域的面积之间的比值判定所述复选框是否被选中;

从所述二值化图像中识别所述复选框所在的区域,并根据所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积与所述复选框所占据的区域的面积之间的比值判定所述复选框是否被选中包括:

通过对所述二值化图像进行的水平投影及竖直投影,获取所述复选框所在的区域;

分别计算所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积,以及所述复选框所占据的区域的面积;

根据所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积与所述复选框所占据的区域的面积之间的比值,判定所述复选框是否被选中。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,预设的形状条件包括:

所述连通区域与所述外接矩形区域的面积比是否大于预设的面积比阈值;

所述外接矩形的面积是否小于预设的面积阈值;和

所述外接矩形的长宽比是否在预设的长宽比取值范围内。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,通过对所述二值化图像进行的水平投影及竖直投影,获取所述复选框所在的区域包括:

将所述二值化图像进行水平投影,得到水平投影图像;

获取所述水平投影图像中的两个水平极值点,并根据所述水平极值点的位置确定所述复选框的上边框及下边框的位置;

将所述二值化图像进行竖直投影,得到竖直投影图像;

获取所述竖直投影图像中的两个竖直极值点,并根据所述竖直极值点的位置确定所述复选框的左边框及右边框的位置;

根据所述上边框、下边框、左边框以及右边框的位置,确定所述复选框所在的区域。

4. 根据权利要求1至3任一所述的方法,其特征在于,对复选框的原始图像进行二值化,得到所述原始图像的二值化图像包括:

对复选框的原始图像进行灰度化,得到所述原始图像的灰度图像;

对所述灰度图像进行二值化处理,得到所述灰度图像的二值化图像。

5. 一种辨别复选框的选定结果的装置,其特征在于,包括:

二值化模块,用于对复选框的原始图像进行二值化,得到所述原始图像的二值化图像,所述二值化图像包括前景像素及背景像素;

区域获取模块,用于获取所述二值化图像的连通区域及外接矩形区域;

第一选中判定模块,用于当所述连通区域和/或所述外接矩形区域满足预设的形状条

件之时,根据所述二值化图像中前景像素所占据的面积与所述外接矩形区域的总面积之间的比值判定所述复选框是否被选中;

第二选中判定模块,用于当所述连通区域和/或所述外接矩形区域不满足预设的形状条件之时,从所述二值化图像中识别所述复选框所在的区域,并根据所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积与所述复选框所占据的区域的面积之间的比值判定所述复选框是否被选中;

所述第二选中判定模块包括:

区域获取子模块,用于通过对所述二值化图像进行的水平投影及竖直投影,获取所述复选框所在的区域;

第二面积计算子模块,用于分别计算所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积,以及所述复选框所占据的区域的面积;

第二判定子模块,用于根据所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积与所述复选框所占据的区域的面积之间的比值,判定所述复选框是否被选中。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,预设的形状条件包括:

所述连通区域与所述外接矩形区域的面积比是否大于预设的面积比阈值;

所述外接矩形的面积是否小于预设的面积阈值;和

所述外接矩形的长宽比是否在预设的长宽比取值范围内。

7. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述区域确定子模块具体用于:

将所述二值化图像进行水平投影,得到水平投影图像;

获取所述水平投影图像中的两个水平极值点,并根据所述水平极值点的位置确定所述复选框的上边框及下边框的位置;

将所述二值化图像进行竖直投影,得到竖直投影图像;

获取所述竖直投影图像中的两个竖直极值点,并根据所述竖直极值点的位置确定所述复选框的左边框及右边框的位置;

根据所述上边框、下边框、左边框以及右边框的位置,确定所述复选框所在的区域。

8. 根据权利要求5至7任一所述的装置,其特征在于,所述二值化模块包括:

灰度化子模块,用于对复选框的原始图像进行灰度化,得到所述原始图像的灰度图像;

二值化子模块,用于对所述灰度图像进行二值化处理,得到所述灰度图像的二值化图像。

辨别复选框的选定结果的方法及装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及图像处理技术领域,尤其涉及一种辨别复选框的选定结果的方法和装置。

背景技术

[0002] 在信息技术高度发达的今天,像银行这样的大型企业的内部事务运转越来越多的依靠企业内部的信息系统。然而,从客户收集的表格大都是客户手写的。这些表格中的数据细碎、繁杂,但又是整个信息系统运行的重要基础数据,对于整个信息系统的运行有着不可替代的重要作用。因此,将这些手写的表格数据录入信息系统成为了一项重要的工作。由于对这些手写表格信息进行人工录入的工作效率极低,所以人们开发了对根据手写表格的扫描图像进行自动信息录入的自动信息录入系统。

[0003] 复选框是手写表格中十分常见的一种填写项目。由于表格是客户手写的,而客户的填写常常是不很规范,造成在自动信息录入系统中对于复选框的信息识别并不十分准确。为了提高识别的准确率,人们开始使用Hough变换来实现对复选框选中结果的识别。但是,Hough变换的算法过程较为复杂,使得采用Hough变换实现复选框识别时的计算量较大,需要耗费较多的计算资源,不利于为自动信息录入系统节省计算开销。

发明内容

[0004] 针对上述技术问题,本发明实施例提供了一种辨别复选框的选定结果的方法和装置,以利用较小的计算量准确的判定复选框是否被选中。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种辨别复选框的选定结果的方法,所述方法包括:

[0006] 对复选框的原始图像进行二值化,得到所述原始图像的二值化图像,所述二值化图像包括前景像素及背景像素;

[0007] 获取所述二值化图像的连通区域及外接矩形区域,其中,所述二值化图像的连通区域是所述二值化图像中前景像素所占据的区域;

[0008] 若所述连通区域和/或所述外接矩形区域满足预设的形状条件,根据所述连通区域的面积与所述外接矩形区域的总面积之间的比值判定所述复选框是否被选中;

[0009] 若所述连通区域和/或所述外接矩形区域不满足预设的形状条件,从所述二值化图像中识别所述复选框所在的区域,并根据所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积与所述复选框所占据的区域的面积之间的比值判定所述复选框是否被选中。

[0010] 第二方面,本发明实施例还提供了一种辨别复选框的选定结果的装置,所述装置包括:

[0011] 二值化模块,用于对复选框的原始图像进行二值化,得到所述原始图像的二值化图像,所述二值化图像包括前景像素及背景像素;

[0012] 区域获取模块,用于获取所述二值化图像的连通区域及外接矩形区域,其中,所述

二值化图像的连通区域是所述二值化图像中前景像素所占据的区域；

[0013] 第一选中判定模块,用于当所述连通区域和/或所述外接矩形区域满足预设的形状条件之时,根据所述二值化图像中前景像素所占据的面积与所述外接矩形区域的总面积之间的比值判定所述复选框是否被选中；

[0014] 第二选中判定模块,用于当所述连通区域和/或所述外接矩形区域不满足预设的形状条件之时,从所述二值化图像中识别所述复选框所在的区域,并根据所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积与所述复选框所在的区域的面积之间的比值判定所述复选框是否被选中。

[0015] 本发明实施例提供的辨别复选框的选定结果的方法和装置通过对复选框的原始图像进行二值化,得到所述原始图像的二值化图像,获取所述二值化图像的连通区域及外接矩形区域,当所述连通区域和/或所述外接矩形区域满足预设的形状条件之时,根据所述二值化图像中前景像素所占据的面积与所述外接矩形区域的总面积之间的比值判定所述复选框是否被选中,以及当所述连通区域和/或所述外接矩形区域不满足预设的形状条件之时,从所述二值化图像中识别所述复选框所在的区域,并根据所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积与所述复选框所在的区域的面积之间的比值判定所述复选框是否被选中,利用较少的计算量实现了对复选框是否被选中的准确的判定。

附图说明

[0016] 图1是本发明第一实施例提供的辨别复选框的选定结果的方法的流程图；

[0017] 图2是本发明第一实施例提供的原始图像中像素的示意图；

[0018] 图3A是本发明第一实施例提供的一种连通区域的示意图；

[0019] 图3B是本发明第一实施例提供的另一种连通区域的示意图；

[0020] 图4A是本发明第一实施例提供的一种外接矩形的示意图；

[0021] 图4B是本发明第二实施例提供的另一种外接矩形的示意图；

[0022] 图5是本发明第二实施例提供的辨别复选框的选定结果的方法中第二选中判定的流程图；

[0023] 图6是本发明第三实施例提供的第二选中判定中的区域确定的流程图；

[0024] 图7A是本发明第三实施例提供的水平投影图像的示意图；

[0025] 图7B是本发明第三实施例提供的数值投影图像的示意图；

[0026] 图8是本发明第四实施例提供的辨别复选框的选定结果的方法中二值化的流程图；

[0027] 图9是本发明第五实施例提供的辨别复选框的选定结果的方法的流程图；

[0028] 图10是本发明第六实施例提供的辨别复选框的选定结果的装置的结构图。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0030] 第一实施例

[0031] 本实施例提供了辨别复选框的选定结果的方法的一种技术方案。该技术方案可以由辨别复选框的选定结果的装置来执行,该装置可以被集成在用于对用户填写的信息表格的自动信息录入系统中。

[0032] 参见图1,所述辨别复选框的选定结果的方法包括:

[0033] S11,对复选框的原始图像进行二值化,得到所述原始图像的二值化图像,所述二值化图像包括前景像素及背景像素。

[0034] 所述复选框的原始图像应该是一幅数字图像。因此,所述原始图像可以被拆分成不同的像素。而对所述原始图像进行处理后得到的二值化图像也可以以不同像素的形式进行记录和表示。

[0035] 图2示出了所述原始图像的一个像素。参见图2, $P(i, j)$ 表示第*i*行、第*j*列上的一个像素。

[0036] 所述原始图像可以是一幅彩色数字图像。如果所述原始图像是彩色数字图像,则所述原始图像的每个像素会对应有该像素上不同颜色分量对应的灰度值。例如,所述原始图像的每个像素对应有红色、绿色以及蓝色分量的灰度值。

[0037] 对于彩色形式的原始图像,对所述原始图像的二值化过程包括对原始图像的灰度化处理以及对灰度取值的二值化处理。经过上述处理过程的处理以后,所述原始图像的各个像素的像素取值只可能会出现两种不同的取值。除了上述的两种取值以外,所述原始图像的任何个像素的取值不可能出现第三种取值的情况。

[0038] 除了彩色数字图像以外,所述原始图像还可能是一幅灰度数字图像。如果所述原始图像是灰度数字图像,则所述原始图像中的各个像素之间仅存在不同灰度取值上的差异,不存在颜色上的差异。

[0039] 对于灰度形式的原始图像,对它的二值化处理过程仅包括对于灰度值的二值化处理,而不再包括灰度化处理的过程。与对与彩色形式的原始图像相同的是,经过所述的二值化处理以后,所述原始图像的各个像素的取值也是只可能出现两种不同的取值,不会出现第三种取值情况。

[0040] 所述二值化图像包括前景像素及背景像素。所述前景像素是经过二值化处理以后,二值化图像在该像素处的取值不为零的像素。所述前景像素一般对应于所述原始图像中着色较深的部分,一般是所述复选框的框部,以及用户手动画出的部分。所述背景像素一般对应于所述原始图像中没有着色或者着色较浅的部分。

[0041] S12,获取所述二值化图像的连通区域及外接矩形区域,其中,所述二值化图像的连通区域是所述二值化图像中前景像素本身所占据的区域,以及前景像素包围的区域。

[0042] 所述二值化图像的连通区域是指所述二值化图像中前景像素所占据的区域。图3A及图3B分别示出了两种不同情况下的连通区域。

[0043] 参见图3A,在图中示出的这种情况下,所述连通区域31呈闭合的环状。在此种情况下,所述连通区域不仅包括所述前景像素本身占据的区域31,还包括所述前景像素所构成的环形区域所包围的区域32。

[0044] 参见图3B,在该图示出的情况下,所述连通区域并未构成闭合的环状。此时,所述连通区域仅仅包括所述前景像素本身占据的面积33。

[0045] 所述二值化图像的外接矩形是指所述能够完全覆盖所述二值化图像中所有前景

像素的最小的矩形。图4A及图4B分别示出了两种不同填写方式下所述二值化图像的外接矩形41、42。

[0046] 图4A示出的复选框图像中,用户的填写方式较为规范。这一点主要体现在用户手动画出的部分基本都在所述复选框的内部。这种情况下,所述外接矩形41的面积与未填写之前所述复选框的连通区域的面积之间的差别不大,可以根据所述连通区域的面积与所述外接矩形41的总面积之间的比值判定所述复选框是否被选中。另外,还可以根据所述外接矩形的面积、所述外接矩形的长宽比判定所述复选框是否被选中。具体的,在本实施例中,根据上述三种形状条件来联合判定所述复选框的填写方式是否规范。

[0047] 相比于图4A示出的复选框图像,图4B示出的复选框图像的填写方式就不规范。这主要体现在用户手动画出的部分大大超出了所述复选框所框定的图像部分。由于用户手动画出的部分大大超出了所述复选框所框定的图像部分,所述外接矩形42的面积与未填写之前所述复选框的连通区域的面积之间会有较大差别,因而不能使用所述连通区域的面积与所述外接矩形42的总面积之间的比值判定所述复选框是否被选中,而应该使用所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积与所述复选框所占据的区域的面积之间的比值判定所述复选框是否被选中。

[0048] S13,若所述连通区域和/或所述外接矩形区域满足预设的形状条件,根据所述连通区域的面积与所述外接矩形区域的总面积之间的比值判定所述复选框是否被选中。

[0049] 为了对规范填写的复选框图像及不规范填写的复选框图像进行区别,对所述复选框的连通区域和/或外接矩形区域设置了形状条件。所述形状条件包括:所述连通区域与所述外接矩形区域的面积比是否大于预设的面积比阈值、所述外接矩形的面积是否小于预设的面积阈值或者所述外接矩形的长宽比是否在预设的长宽比取值范围内,且必须同时满足上述三个条件。

[0050] 由于在规范填写的情况下,所述连通区域的面积应该与所述外接矩形区域的面积差别不大,所以所述面积比阈值是一个比1略小的小数。基于相同的原因,所述预设的面积阈值应该设定为不为零的整数。由于复选框一般是一个正方形,所以所述长宽比取值范围应该是一个取值包含1的取值范围。

[0051] 当所述连通区域与所述外接矩形区域的面积比大于预设的面积比阈值、所述外接矩形的面积小于预设的面积阈值并且所述外接矩形的长宽比在预设的长宽比取值范围内,说明所述二值化图像对应于用户的规范填写方式。此时,根据所述连通区域的面积与所述外接矩形区域的总面积之间的比值判定所述复选框是否被选中。

[0052] 具体的,如果所述连通区域的面积与所述外接矩形区域的总面积之间的比值大于预设的第一比值阈值之时,则可以判定所述复选框被选中。如果所述连通区域的面积与所述外接矩形区域的总面积之间的比值小于或者等于预设的第一比值阈值之时,则可以判定所述复选框未被选中。

[0053] S14,若所述连通区域和/或所述外接矩形区域不满足预设的形状条件,从所述二值化图像中识别所述复选框所在的区域,并根据所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积与所述复选框所占据的区域的面积之间的比值判定所述复选框是否被选中。

[0054] 当所述连通区域与所述外接矩形区域的面积比小于预设的面积比阈值、所述外接矩形的面积大于预设的面积阈值或者所述外接矩形的长宽比不在预设的长宽比取值范围

内,或者上述三种情况之间的任意组合之时,说明所述二值化图像对应于用户的非规范填写方式。此时,从所述二值化图像中识别所述复选框所在的区域,并根据所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积与所述复选框所占据的区域的面积之间的比值判定所述复选框是否被选中。

[0055] 具体的,通过计算所述二值化图像的水平投影图像及竖直投影图像,识别所述复选框所在的区域,在根据所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积与所述复选框所占据的区域的面积之间的比值判定所述复选框是否被选中。所述水平投影图像又被称为水平投影直方图,而所述竖直投影图像又被称为竖直投影直方图。

[0056] 进一步的,当所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积与所述复选框所占据的面积之间的比值大于预设的第二比值阈值之时,则可以判定所述复选框被选中。而当所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积与所述复选框所占据的面积之间的比值小于或等于预设的第二比值阈值之时,则可以判定所述复选框未被选中。

[0057] 本实施例通过对复选框的原始图像进行二值化,获取所述二值化图像的连通区域及外接矩形区域,以及根据所述连通区域和/或所述外接矩形是否满足预设的形状条件对复选框的选中情况进行区分判别,从而利用较少的计算量实现了对复选框是否被选中的准确的判定。

[0058] 第二实施例

[0059] 本实施例以本发明的上述实施例为基础,进一步的提供了辨别复选框的选定结果的方法中第二选中判定的一种技术方案。在该技术方案中,从所述二值化图像中识别所述复选框所在的区域,并根据所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积与所述复选框所占据的区域的面积之间的比值判定所述复选框是否被选中包括:通过对所述二值化图像进行的水平投影及竖直投影,获取所述复选框所在的区域;分别计算所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积,以及所述复选框所占据的区域的面积;根据所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积与所述复选框所占据的区域的面积之间的比值,判定所述复选框是否被选中。

[0060] 参见图5,从所述二值化图像中识别所述复选框所在的区域,并根据所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积与所述复选框所占据的区域的面积之间的比值判定所述复选框是否被选中包括:

[0061] S51,通过对所述二值化图像进行的水平投影及竖直投影,获取所述复选框所在的区域。

[0062] 对于所述二值化图像对应于非规范填写的情况,需要获取所述复选框所在的区域。具体的,通过对所述二值化图像进行水平投影及竖直投影,得到所述二值化图像的水平投影图像及竖直投影图像。再分别对所述水平投影图像及所述竖直投影图像求两个极值点,从而确定所述复选框的各个边框的位置,进而根据所述复选框的各个边框的位置确定所述复选框所在的区域。

[0063] S52,分别计算所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积,以及所述复选框所占据的区域的面积。

[0064] 确定所述复选框所在的区域之后,分别确定所述复选框所在的区域内前景像素所占据的面积,以及所述复选框所占据的面积,以便进一步的确定所述复选框的选中情况。

[0065] S53,根据所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积与所述复选框所占据的区域的面积之间的比值,判定所述复选框是否被选中。

[0066] 根据所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积,以及所述复选框所占据的区域的面积,计算二者之间的比值。得到所述比值之后,根据所述比值确定所述复选框是否被选中。

[0067] 本实施例通过对所述二值化图像进行的水平投影及竖直投影,获取所述复选框所在的区域,分别计算所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积,以及所述复选框所占据的区域的面积,以及根据所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积与所述复选框所占据的区域的面积之间的比值,判定所述复选框是否被选中,从而对于非规范填写的复选框图像也能够准确的判定其是否被选中。

[0068] 第三实施例

[0069] 本实施例以本发明上述实施例为基础,进一步的提供了第二选中判定中的区域确定的一种技术方案。在该技术方案中,通过对所述二值化图像进行的水平投影及竖直投影,获取所述复选框所在的区域包括:将所述二值化图像进行水平投影,得到水平投影图像;获取所述水平投影图像中的两个水平极值点,并根据所述水平极值点的位置确定所述复选框的上边框及下边框的位置;将所述二值化图像进行竖直投影,得到竖直投影图像;获取所述竖直投影图像中的两个竖直极值点,并根据所述竖直极值点的位置确定所述复选框的左边框及右边框的位置;根据所述上边框、下边框、左边框以及右边框的位置,确定所述复选框所在的区域。

[0070] 参见图6,通过对所述二值化图像进行的水平投影及竖直投影,获取所述复选框所在的区域包括:

[0071] S61,将所述二值化图像进行水平投影,得到水平投影图像。

[0072] 图7A示出了对所述二值化图像进行水平投影而得到的水平投影图像。参见图7A,所述水平投影图像710是对所述二值化图像中的前景像素投影至一个竖直坐标轴而得到的数字图像。

[0073] S62,获取所述水平投影图像中的两个水平极值点,并根据所述水平极值点的位置确定所述复选框的上边框及下边框的位置。

[0074] 由于所述复选框具有特殊形状,所以所述水平投影图像中的两个极值点的位置一般对应于所述复选框的上边框及下边框的位置。参见图7A,获取所述水平投影图像中的两个水平极值点711、712,即可根据所述两个水平极值点711、712的位置确定所述复选框的上边框及下边框的位置。

[0075] S63,将所述二值化图像进行竖直投影,得到竖直投影图像。

[0076] 与对所述二值化图像进行水平投影而得到上边框及下边框的位置的原理类似,还可以通过对所述二值化图像进行竖直投影而得到所述复选框的右边框及下边框的位置。

[0077] 图7B示出了对所述二值化图像进行竖直投影而得到的竖直投影图像。参见图7B,所述竖直投影图像720是对所述二值化图像中的前景像素投影至一个水平坐标轴而得到的数字图像。

[0078] S64,获取所述竖直投影图像中的两个竖直极值点,并根据所述竖直极值点的位置确定所述复选框的左边框及右边框的位置。

[0079] 参见图7B,获取所述竖直投影图像中的两个竖直极值点721、722,即可通过所述竖直极值点721、722的位置确定所述复选框的左边框及右边框的位置。

[0080] S65,根据所述上边框、下边框、左边框以及右边框的位置,确定所述复选框所在的区域。

[0081] 分别得到所述复选框的上边框、下边框、左边框及右边框的位置之后,所述复选框所在的区域即可确定。

[0082] 本实施例通过将所述二值化图像进行水平投影,得到水平投影图像,获取所述水平投影图像中的两个水平极值点,并根据所述水平极值点的位置确定所述复选框的上边框及下边框的位置,以及将所述二值化图像进行竖直投影,得到竖直投影图像,获取所述竖直投影图像中的两个竖直极值点,并根据所述竖直极值点的位置确定所述复选框的左边框及右边框的位置,最后根据所述上边框、下边框、左边框以及右边框的位置,确定所述复选框所在的区域,实现了对所述复选框所在区域的准确识别。

[0083] 第四实施例

[0084] 本实施例以本发明上述实施例为基础,进一步的提供了辨别复选框的选定结果的方法中二值化的一种技术方案。在该技术方案中,对复选框的原始图像进行二值化,得到所述原始图像的二值化图像包括:对复选框的原始图像进行灰度化,得到所述原始图像的灰度图像;对所述灰度图像进行二值化处理,得到所述灰度图像的二值化图像。

[0085] 参见图8,对复选框的原始图像进行二值化,得到所述原始图像的二值化图像包括:

[0086] S81,对复选框的原始图像进行灰度化,得到所述原始图像的灰度图像。

[0087] 在本实施例中,所述复选框的原始图像是一幅彩色数字图像。为了完成对所述原始图像的二值化,首先需要对所述原始图像进行灰度化。具体的,对所述原始图像的灰度化依据如下公式进行:

[0088]
$$F(i, j) = 0.30 \times R(i, j) + 0.59 \times G(i, j) + 0.11 \times B(i, j)$$

[0089] 其中, $R(i, j)$ 表示执行灰度化处理之前,第*i*行、第*j*列的像素的红色颜色分量的取值, $G(i, j)$ 表示执行灰度化处理之前,第*i*行、第*j*列的像素的绿色颜色分量的取值, $B(i, j)$ 表示执行灰度化处理之前,第*i*行、第*j*列的像素的蓝色颜色分量的取值, $F(i, j)$ 表示执行灰度化处理之后,第*i*行、第*j*列的像素的灰度取值。

[0090] S82,对所述灰度图像进行二值化处理,得到所述灰度图像的二值化图像。

[0091] 对所述灰度图像的二值化处理可以根据预先设定的二值化处理门限值的二值化处理。具体来说,就是将所述灰度图像中每个像素的灰度值与一个预先设定的二值化处理门限进行比较,如果一个像素的灰度值大于所述二值化处理门限,则该像素是前景像素。而如果一个像素的灰度值小于或者等于所述二值化处理门限,则该像素值背景像素。

[0092] 对所述灰度图像的二值化处理还可以是根据所述灰度图像的平均灰度值的二值化处理。具体的,先对所述灰度图像中的各个像素统计平均像素值,再拿所述灰度图像中各个像素的灰度值与该平均像素值进行比价。如果一个像素的灰度值大于所述平均灰度值,则该像素是前景像素。如果一个像素的灰度值小于或等于所述平均灰度值,则该像素是背景像素。

[0093] 本实施例通过对复选框的原始图像进行灰度化,得到所述原始图像的灰度图像,

以及对所述灰度图像进行二值化处理,得到所述灰度图像的二值化图像,从而实现了复选框的彩色原始图像的二值化处理。

[0094] 第五实施例

[0095] 本实施例提供了辨别复选框的选定结果的方法的一种技术方案。参见图9,所述辨别复选框的选定结果的方法包括:

[0096] S91,对复选框的原始图像进行灰度化和二值化。

[0097] S92,获取二值化图像的连通区域以及外接矩形区域。

[0098] S93,计算连通区域的面积以及外接矩形的面积。

[0099] S94,判断所述连通区域及所述外接矩形是否同时满足面积比阈值、面积阈值及长宽比阈值条件。

[0100] S95,当面积比阈值、面积阈值及长宽比阈值同时满足时,计算连通区域面积与外接矩形面积之间的比值。

[0101] S96,判断连通区域面积与外接矩形面积之间的比值是否大于第一面积比阈值,若大于第一面积比阈值,则判定所述复选框为被选中,若不大于所述第一面积比阈值,则判定所述复选框为未被选中。

[0102] S97,当面积比阈值、面积阈值及长宽比阈值未同时得到满足时,通过水平投影、竖直投影确定复选框的位置。

[0103] S98,计算复选框内前景像素占据的面积与复选框面积之间的比值。

[0104] S99,判断复选框内前景像素占据的面积与复选框面积之间的比值是否大于第二面积比阈值,若大于第二面积比阈值,则判定所述复选框被选中,若不大于所述第二面积比阈值,则判定所述复选框为未被选中。

[0105] 本实施例通过对复选框原始图像的灰度化、二值化,获取连通区域及外接矩形区域,判断所述连通区域及所述外接矩形区域是否同时满足面积比阈值、面积阈值、长宽比阈值,并根据判断结果执行不同的判定过程,不仅对复选框填选情况的识别结果十分准确,而且耗费的计算资源较少,并且具有较好的鲁棒性。

[0106] 第六实施例

[0107] 本实施例提供了辨别复选框的选定结果的装置的一种技术方案。参见图10,在该技术方案中,所述辨别复选框的选定结果的装置包括:二值化模块101、区域获取模块102、第一选中判定模块103以及第二选中判定模块104。

[0108] 所述二值化模块101用于对复选框的原始图像进行二值化,得到所述原始图像的二值化图像,所述二值化图像包括前景像素及背景像素。

[0109] 所述区域获取模块102用于获取所述二值化图像的连通区域及外接矩形区域。

[0110] 所述第一选中判定模块103用于当所述连通区域和/或所述外接矩形区域满足预设的形状条件之时,根据所述二值化图像中前景像素所占据的面积与所述外接矩形区域的总面积之间的比值判定所述复选框是否被选中。

[0111] 所述第二选中判定模块104用于当所述连通区域和/或所述外接矩形区域不满足预设的形状条件之时,从所述二值化图像中识别所述复选框所在的区域,并根据所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积与所述复选框所占据的区域的面积之间的比值判定所述复选框是否被选中。

[0112] 进一步的,预设的形状条件包括:所述连通区域与所述外接矩形区域的面积比是否大于预设的面积比阈值、所述外接矩形的面积是否小于预设的面积阈值和/或所述外接矩形的长宽比是否在预设的长宽比取值范围内。

[0113] 进一步的,所述第二选中判定模块104包括:区域获取子模块、第二面积计算子模块以及第二判定子模块。

[0114] 所述区域获取子模块用于通过对所述二值化图像进行的水平投影及竖直投影,获取所述复选框所在的区域。

[0115] 所述第二面积计算子模块用于分别计算所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积,以及所述复选框所占据的区域的面积。

[0116] 所述第二判定子模块用于根据所述复选框所在的区域内的前景像素所占据的面积与所述复选框所占据的区域的面积之间的比值,判定所述复选框是否被选中。

[0117] 进一步的,所述区域确定子模块具体用于:

[0118] 将所述二值化图像进行水平投影,得到水平投影图像;

[0119] 获取所述水平投影图像中的两个水平极值点,并根据所述水平极值点的位置确定所述复选框的上边框及下边框的位置;

[0120] 将所述二值化图像进行竖直投影,得到竖直投影图像;

[0121] 获取所述竖直投影图像中的两个竖直极值点,并根据所述竖直极值点的位置确定所述复选框的左边框及右边框的位置;

[0122] 根据所述上边框、下边框、左边框以及右边框的位置,确定所述复选框所在的区域。

[0123] 进一步的,所述二值化模块101包括:灰度化子模块以及二值化子模块。

[0124] 所述灰度化子模块用于对复选框的原始图像进行灰度化,得到所述原始图像的灰度图像。

[0125] 所述二值化子模块用于对所述灰度图像进行二值化处理,得到所述灰度图像的二值化图像。

[0126] 本领域普通技术人员应该明白,上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现,它们可以集中在单个计算装置上,或者分布在多个计算装置所组成的网络上,可选地,它们可以用计算机装置可执行的程序代码来实现,从而可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本发明不限制于任何特定的硬件和软件的结合。

[0127] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间的相同或相似的部分互相参见即可。

[0128] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并不用于限制本发明,对于本领域技术人员而言,本发明可以有各种改动和变化。凡在本发明的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

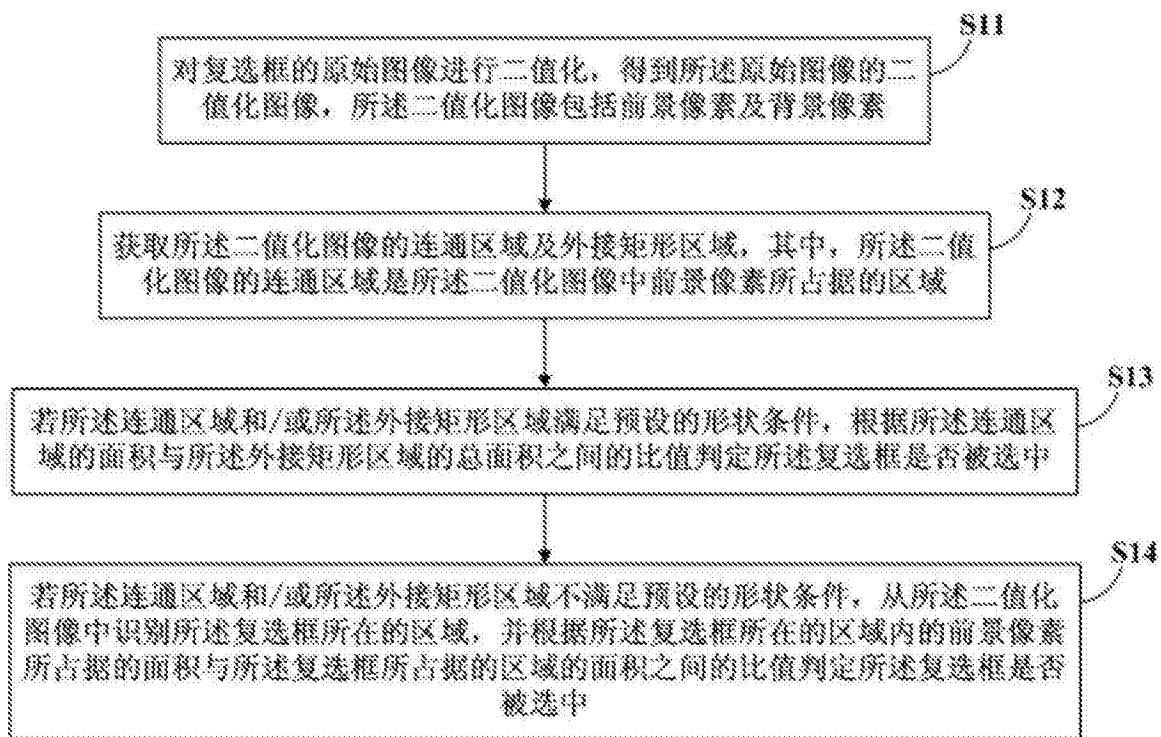


图1

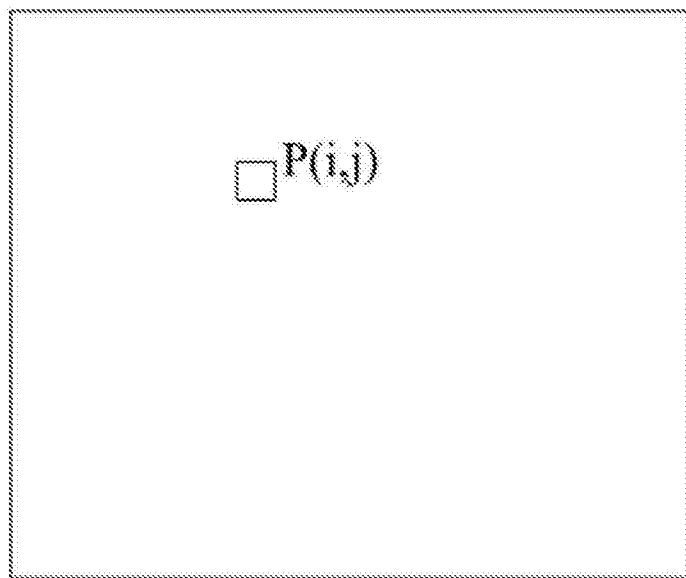


图2

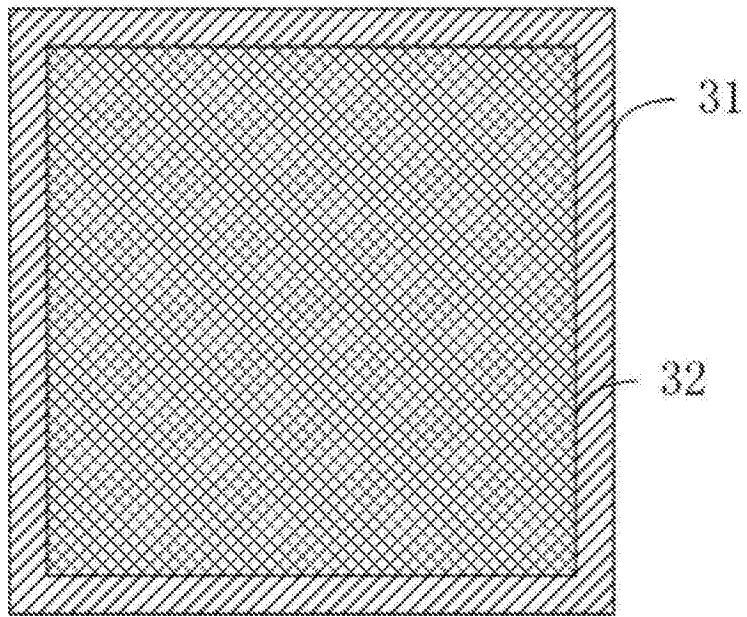


图3A

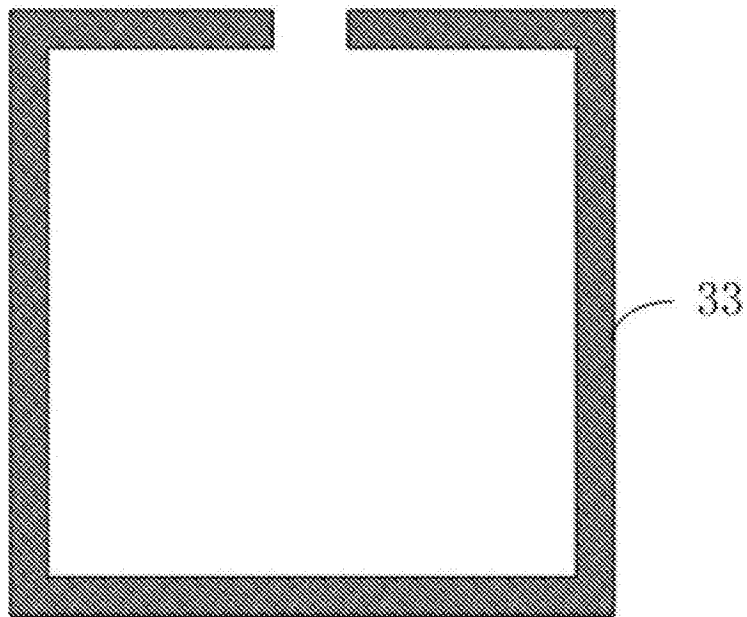


图3B

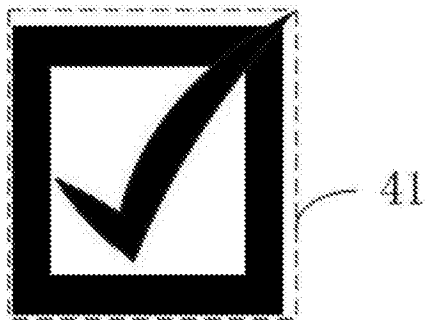


图4A

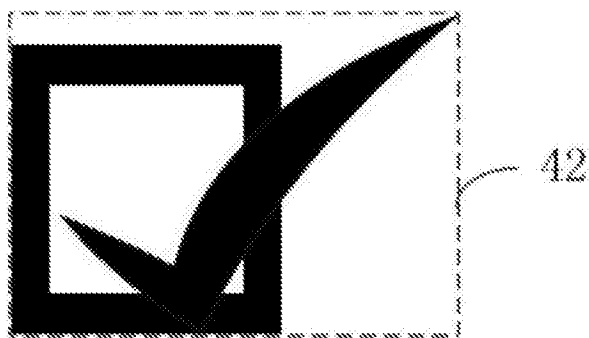


图4B

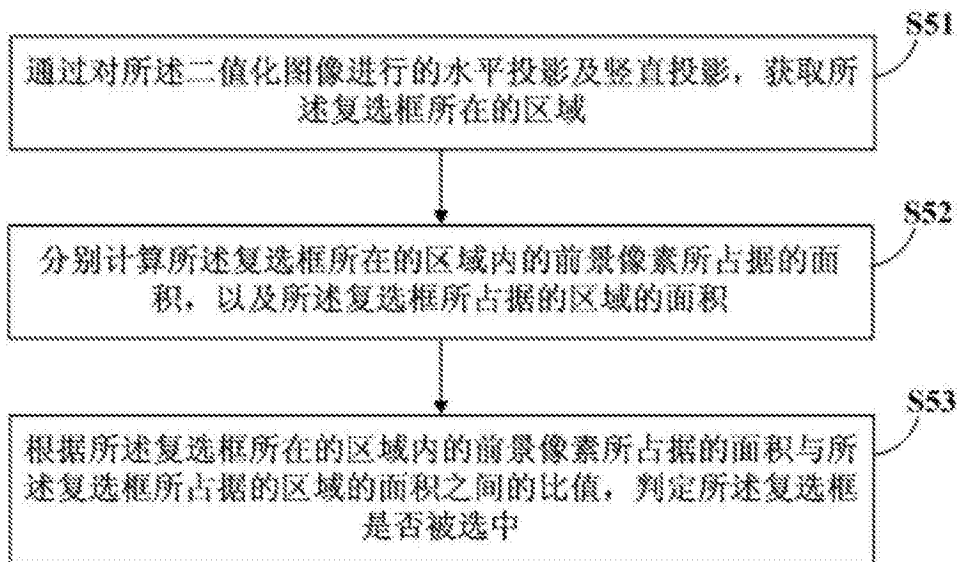


图5

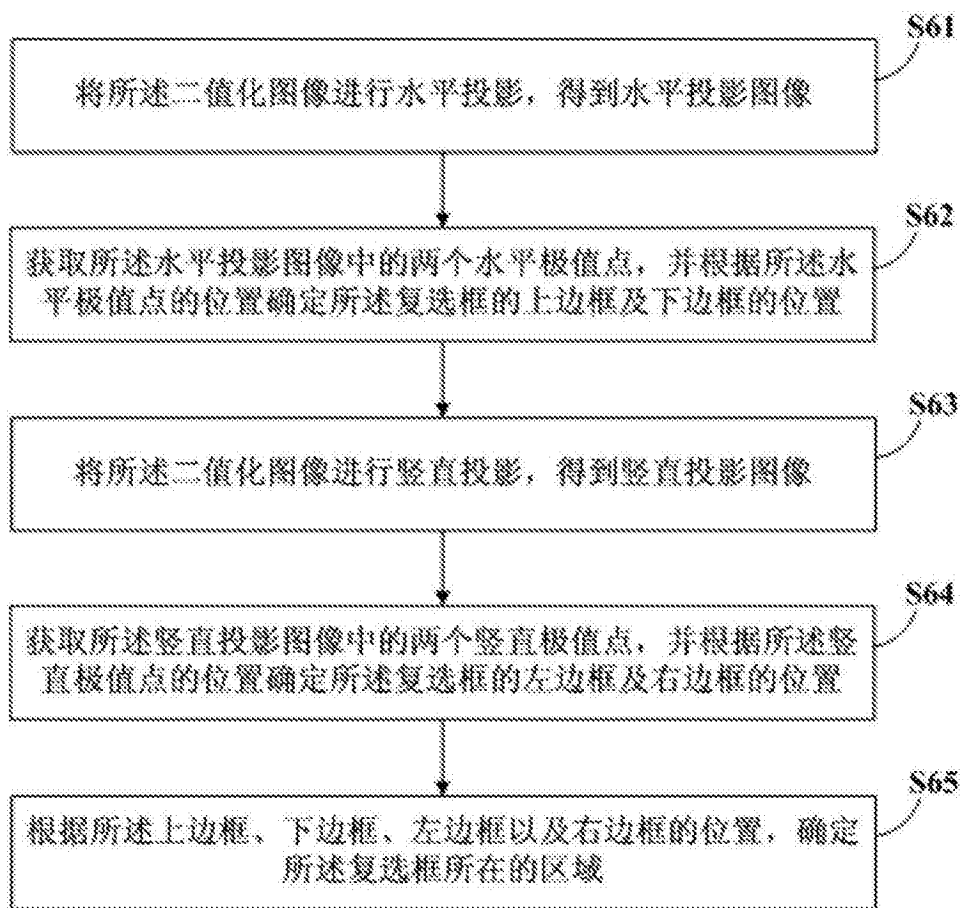


图6

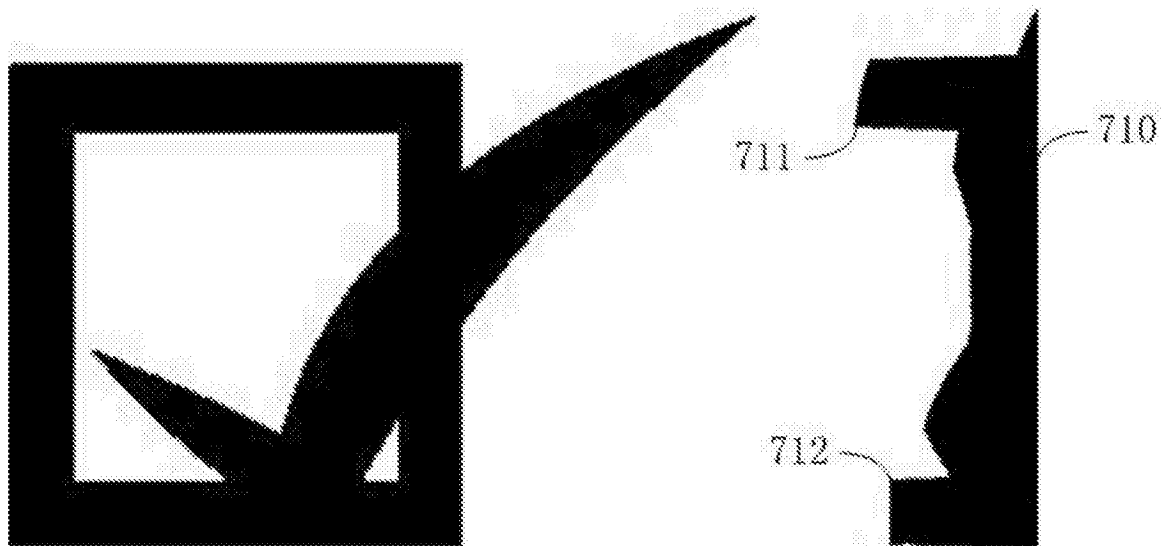


图7A

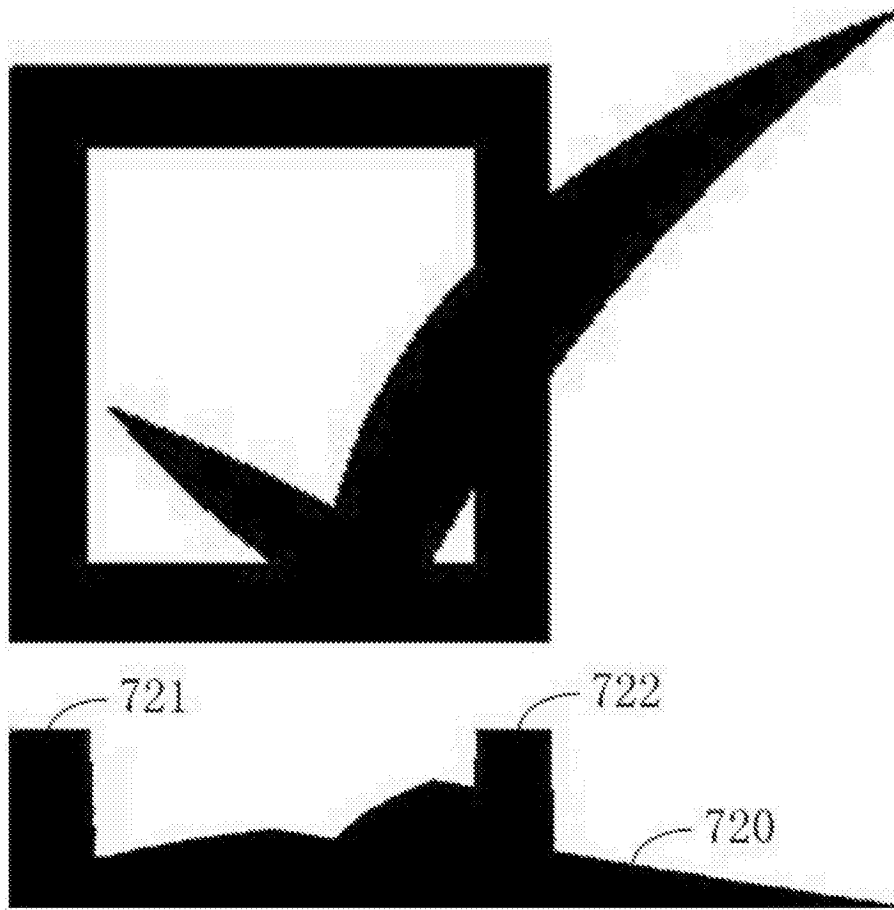


图7B

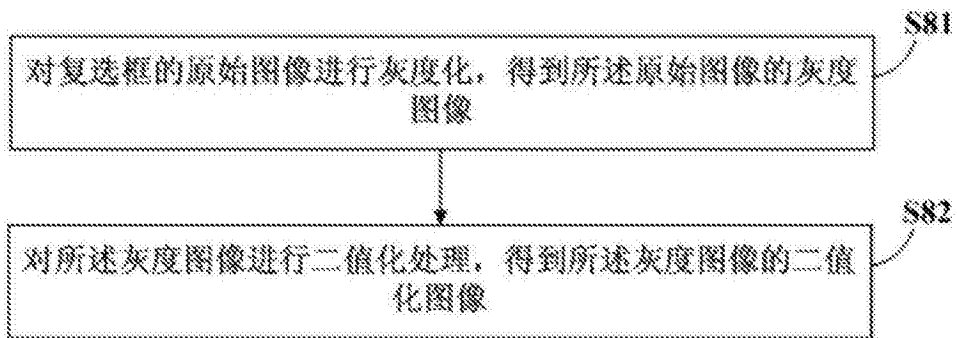


图8

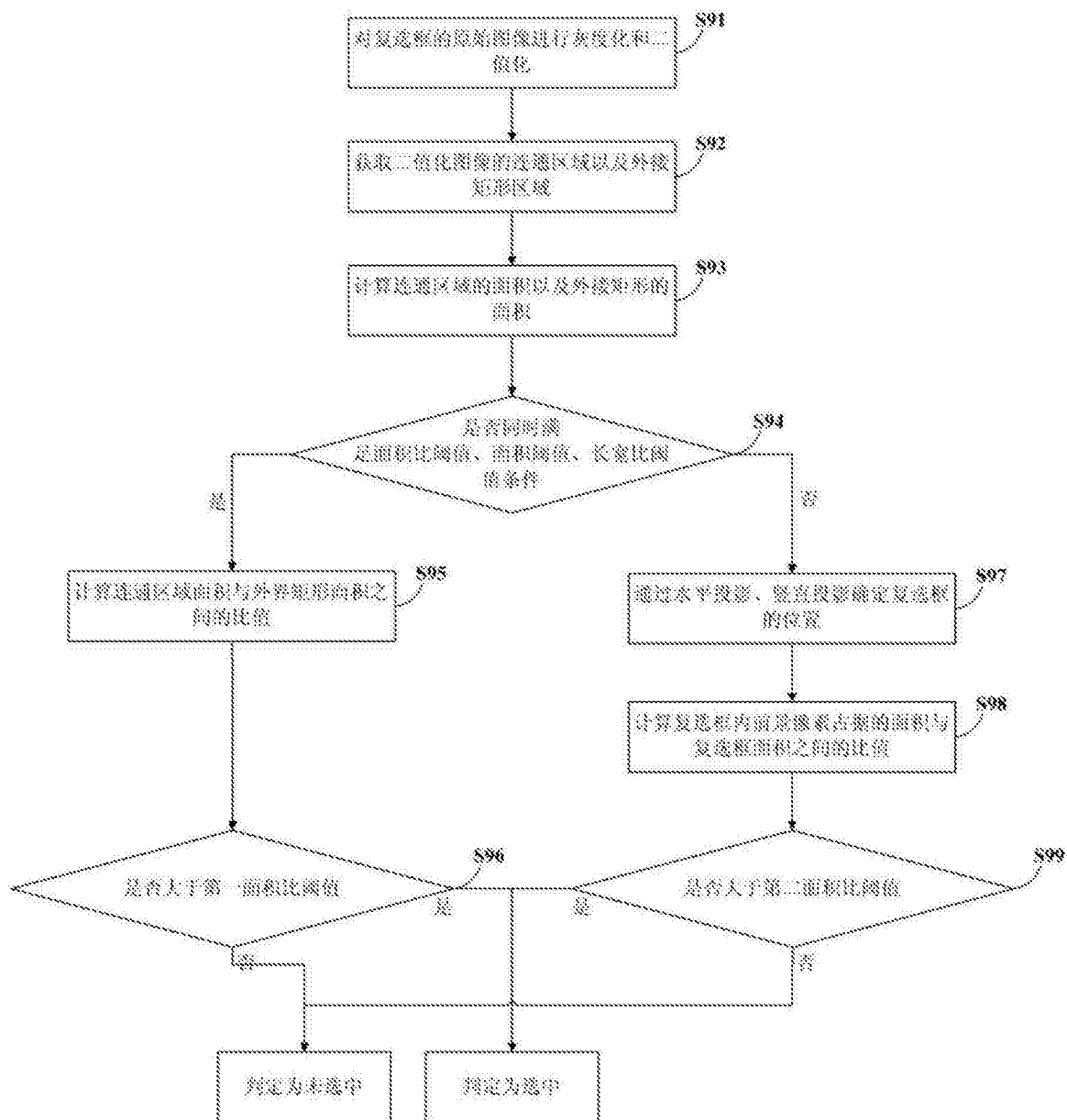


图9

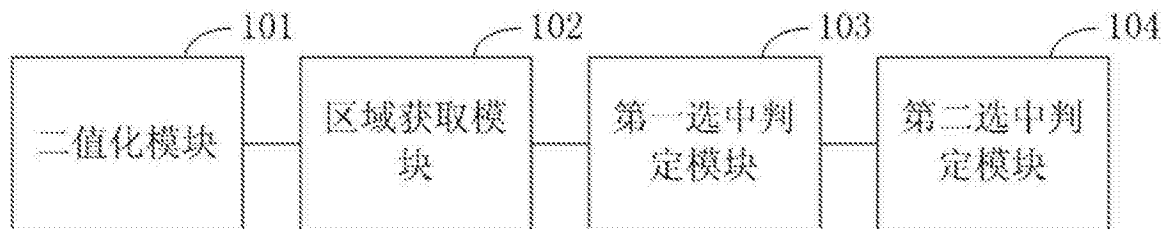


图10