



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106600812 B

(45)授权公告日 2019.12.06

(21)申请号 201611154966.6

(22)申请日 2016.12.14

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106600812 A

(43)申请公布日 2017.04.26

(73)专利权人 深圳怡化电脑股份有限公司
地址 518038 广东省深圳市南山区后海大道2388号怡化金融科技大厦26楼
专利权人 深圳市怡化时代科技有限公司
深圳市怡化金融智能研究院

(72)发明人 李杰

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332
代理人 邓猛烈 潘登

(51)Int.Cl.

G07D 7/202(2016.01)

(56)对比文件

CN 104992494 A, 2015.10.21,
CN 106127930 A, 2016.11.16,
CN 105303676 A, 2016.02.03,
CN 101241543 A, 2008.08.13,
CN 102750773 A, 2012.10.24,
JP H07334724 A, 1995.12.22,

审查员 杨爽

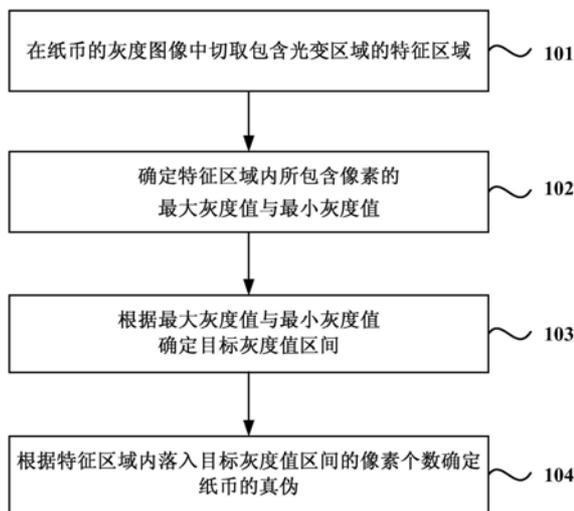
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

一种纸币识别方法及装置

(57)摘要

本发明实施例提供了一种纸币识别方法及装置,该方法包括:在纸币的灰度图像中切取包含光变区域的特征区域;确定所述特征区域内所包含像素的最大灰度值与最小灰度值;根据所述最大灰度值与所述最小灰度值确定目标灰度值区间;根据所述特征区域内落入所述目标灰度值区间的像素个数确定所述纸币的真伪。本发明实施例通过采用上述技术方案,使得在纸币识别过程中的数据量小,算法简单,提高纸币识别的效率,改善纸币识别的实时性,并能够保证纸币识别的准确性。



1. 一种纸币识别方法,其特征在于,包括:
 - 在纸币的灰度图像中切取包含光变区域的特征区域;
 - 确定所述特征区域内所包含像素的最大灰度值与最小灰度值;
 - 根据所述最大灰度值与所述最小灰度值确定目标灰度值区间;
 - 根据所述特征区域内落入所述目标灰度值区间的像素个数确定所述纸币的真伪;
 - 所述确定所述特征区域内所包含像素的最大灰度值与最小灰度值,包括:
 - 统计所述特征区域内所包含的像素的灰度直方图;
 - 根据用于表示像素数量的第一预设阈值、灰度直方图中的像素灰度最大值和每一灰度值对应的像素数量确定最大灰度值;
 - 根据用于表示像素数量的第二预设阈值、灰度直方图中的像素灰度最小值和每一灰度值对应的像素数量确定最小灰度值。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据用于表示像素数量的第一预设阈值、灰度直方图中的像素灰度最大值和每一灰度值对应的像素数量确定最大灰度值包括:
 - 从所述像素灰度最大值开始向着灰度值减小的方向,对各灰度值对应的像素个数累加求和;
 - 将累加求和得到的像素个数和达到第一预设阈值时的对应灰度值确定为最大灰度值。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据用于表示像素数量的第二预设阈值、灰度直方图中的像素灰度最小值和每一灰度值对应的像素数量确定最小灰度值包括:
 - 从所述像素灰度的最小值开始向着灰度值增大的方向,对各灰度值对应的像素个数累加求和;
 - 将累加求和得到的像素个数和达到第二预设阈值时的对应灰度值确定为最小灰度值。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述最大灰度值与所述最小灰度值确定目标灰度值区间,包括:
 - 根据所述最大灰度值与所述最小灰度值,将特征区域内所包含像素的灰度值划分为预设数量的灰度值区间;
 - 根据灰度值区间代表的灰度值范围确定至少一个划分后的灰度值区间作为目标灰度值区间。
5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述特征区域内落入所述目标灰度值区间的像素个数确定所述纸币的真伪,包括:
 - 将所述特征区域划分为预设数量的特征子区域;
 - 确定所述特征子区域内落入所述目标灰度值区间的像素个数是否达到各特征子区域对应的预设数量阈值,若是,则将该特征子区域确定为真子区域;
 - 根据所述真子区域的个数,确定所述纸币的真伪。
6. 一种纸币识别装置,其特征在于,包括:
 - 特征区域获取模块,用于在纸币的灰度图像中切取包含光变区域的特征区域;
 - 灰度值确定模块,用于确定所述特征区域内所包含像素的最大灰度值与最小灰度值;
 - 目标区间确定模块,用于根据所述最大灰度值与所述最小灰度值确定目标灰度值区间;
 - 识别模块,用于根据所述特征区域内落入所述目标灰度值区间的像素个数确定所述纸

币的真伪；

所述灰度值确定模块包括：

统计单元，用于统计所述特征区域内所包含的像素的灰度直方图；

最大灰度值确定模块，用于根据用于表示像素数量的第一预设阈值、灰度直方图中的像素灰度最大值和每一灰度值对应的像素数量确定最大灰度值；

最小灰度值确定模块，用于根据用于表示像素数量的第二预设阈值、灰度直方图中的像素灰度最小值和每一灰度值对应的像素数量确定最小灰度值。

7. 根据权利要求6所述的装置，其特征在于，所述目标区间确定模块包括：

区间划分单元，用于根据所述最大灰度值与所述最小灰度值，将特征区域内所包含像素的灰度值划分为预设数量的灰度值区间；

目标区间确定单元，用于根据灰度值区间代表的灰度值范围确定至少一个划分后的灰度值区间作为目标灰度值区间。

8. 根据权利要求6所述的装置，其特征在于，所述识别模块包括：

子区域划分单元，用于将所述特征区域划分为预设数量的特征子区域；

子区域识别单元，用于确定所述特征子区域内落入所述目标灰度值区间的像素个数是否达到各特征子区域对应的预设数量阈值，若是，则将该特征子区域确定为真子区域；

识别单元，用于根据所述真子区域的个数，确定所述纸币的真伪。

一种纸币识别方法及装置

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及信息处理技术领域,尤其涉及一种纸币识别方法及装置。

背景技术

[0002] 假币包括伪造的货币,是指仿照真币图案、形状、色彩等,采用各种手段制作的假币,在人们的日常生活中,不可避免的会出现遭遇假币的情况,并且伪造手段越来越高明,给人们的生活造成很大困扰。

[0003] 为了提高真币的防伪效果,在印刷纸币时采用特殊的纸、特殊的光变油墨和特殊的安全线等技术来进行印刷,其中光变油墨又称光学变色油墨和变色龙,在白光下正看或侧视,随着人眼视角的改变,呈现不同的颜色,光变特性强,色差变化大,特征明显。现有的纸币识别技术,通常采集光变油墨区域在不同角度下的颜色变化图像对纸币进行真伪识别。但是,彩色图像通常为3通道图象,其每个像素通常是由红(R)、绿(G)和蓝(B)三个分量来表示,在进行纸币图像采集时数据量大,处理过程复杂,影响纸币真伪识别的实时性。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种纸币识别方法及装置,以解决现有纸币识别方法实时性差的技术缺陷。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种纸币识别方法,包括:

[0006] 在纸币的灰度图像中切取包含光变区域的特征区域;

[0007] 确定所述特征区域内所包含像素的最大灰度值与最小灰度值;

[0008] 根据所述最大灰度值与所述最小灰度值确定目标灰度值区间;

[0009] 根据所述特征区域内落入所述目标灰度值区间的像素个数确定所述纸币的真伪。

[0010] 第二方面,本发明实施例提供了一种纸币识别装置,包括:

[0011] 特征区域获取模块,用于在纸币的灰度图像中切取包含光变区域的特征区域;

[0012] 灰度值确定模块,用于确定所述特征区域内所包含像素的最大灰度值与最小灰度值;

[0013] 目标区间确定模块,用于根据所述最大灰度值与所述最小灰度值确定目标灰度值区间;

[0014] 识别模块,用于根据所述特征区域内落入所述目标灰度值区间的像素个数确定所述纸币的真伪。

[0015] 本发明实施例提供的技术方案,首先确定纸币红外投射图像包含光变区域的特征区域中像素灰度的最大值与最小值,之后在图像灰度值范围内确定出用于识别纸币真伪的目标灰度值区间,根据特征区域内落入目标灰度值区间的像素个数确定纸币的真伪。本发明实施例通过采用上述技术方案,对纸币的灰度图像进行处理,数据量小,算法简单,有效提高纸币识别的效率,改善纸币识别的实时性,并能够保证纸币识别的准确性。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对本发明实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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,还可以根据本发明实施例的内容和这些附图获得其他的附图。

[0017] 图1a为本发明实施例一提供的一种纸币识别方法的流程示意图;

[0018] 图1b为本发明实施例一提供的一种真币的特征区域示意图;

[0019] 图1c为本发明实施例一提供的一种假币的特征区域示意图;

[0020] 图2为本发明实施例二提供的一种纸币识别方法的流程示意图;

[0021] 图3为本发明实施例三提供的一种纸币识别方法的流程示意图;

[0022] 图4为本发明实施例四提供的一种纸币识别装置的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 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。

[0024] 在更加详细地讨论示例性实施例之前应当提到的是,一些示例性实施例被描述成作为流程图描绘的处理或方法。虽然流程图将各步骤描述成顺序的处理,但是其中的许多步骤可以被并行地、并发地或者同时实施。此外,各步骤的顺序可以被重新安排。当其操作完成时所述处理可以被终止,但是还可以具有未包括在附图中的附加步骤。所述处理可以对应于方法、函数、规程、子例程、子程序等等。

[0025] 实施例一

[0026] 图1a为本发明实施例一提供的一种纸币识别方法。该方法适用于纸币识别的情况,该方法可以由纸币识别装置执行,其中该装置可由软件和/或硬件实现,一般可集成在具有验钞功能的设备中。如图1a所示,该方法可以包括:

[0027] 步骤101、在纸币的灰度图像中切取包含光变区域的特征区域。

[0028] 灰度是指黑白图像中像素点的颜色深度,灰度值范围一般从0到255,白色为255,颜色最浅,黑色为0,颜色最深,黑白图片也称灰度图像。

[0029] 示例性的,纸币的灰度图像可以为红外透射图像,可以通过图像传感器采集待识别纸币的红外透射图像,如通过接触式图像传感器采集纸币的图像信息,图像传感器的扫描分辨率可以为100*100dpi。光变区域是指纸币上由光变油墨印刷的区域,以面值100的人民币为例,光变区域为能够在不同角度下变色的“100”字样区域,可以根据“100”字样的最大宽度值与高度值,切取包含“100”字样的矩形特征区域,使得在识别相同面值的纸币时,所切取的特征区域的位置与大小基本一致。本实施例对切取的图像形状不作具体限定,只需在纸币的灰度图像中切取的特征区域包括完整的光变区域字样即可,切取的特征区域可以为矩形或圆形等。

[0030] 步骤102、确定特征区域内所包含像素的最大灰度值与最小灰度值。

[0031] 示例性的,对特征区域内包含的所有像素的灰度值进行统计,确定出最大的灰度值与最小的灰度值。

[0032] 步骤103、根据最大灰度值与最小灰度值确定目标灰度值区间。

[0033] 示例性的,目标灰度区可以依据光变区域内的像素灰度来确定,如纸币的灰度图像中变色的“100”字样所包含像素的灰度值区间,上述“100”字样在红外透射图像中通常较暗,灰度值较低。

[0034] 可选的,根据最大灰度值与最小灰度值,将特征区域内所包含像素的灰度值划分为预设数量的灰度值区间;根据灰度值区间代表的灰度值范围确定至少一个划分后的灰度值区间作为目标灰度值区间。

[0035] 示例性的,假设特征区域内像素的最大灰度值为100,最小灰度值为30,划分的灰度值区间的预设数量为7,则可以将特征区域内的像素灰度至划分为如下7个灰度值区间:30~40,40~50,50~60,60~70,70~80,80~90,90~100。由于变色的“100”字样的灰度值较低,可以将30~40的灰度值区间确定为目标灰度值区间,也可以将30~40和40~50两个灰度值区间作为目标灰度值区间。可以理解的是,划分的灰度值区间可以是任意灰度间隔的,选取的目标灰度值区间可以为多个,若只选中一个划分后的灰度区间作为目标灰度值区间,则判断条件较为严格,识别的准确性较高,但误识别率也会升高,应平衡纸币识别的准确性与误识别率,来确定合适的灰度间隔与目标灰度值区间。

[0036] 步骤104、根据特征区域内落入目标灰度值区间的像素个数确定纸币的真伪。

[0037] 示例性的,可以按照步骤101对真币样本进行特征区域的切取,并进行像素灰度值统计,并设置像素个数阈值,当检测到当前纸币的特征区域包含的像素灰度值落入目标灰度值区间的像素个数达到像素个数阈值时,则确定纸币为真。需要说明的是,像素个数阈值可以为落入目标灰度值区间的像素个数,也可以为特征区域内落入目标灰度值区间的像素个数与特征区域内像素总个数的比值。

[0038] 图1b为本发明实施例一提供的一种真币的特征区域示意图;图1c为本发明实施例一提供的一种假币的特征区域示意图。图1b与图1c中的每一个小格子代表一个像素,根据图1b所示的特征区域灰度图像能明显辨别出图中的“100”字样,根据图1c所示的特征区域灰度图像基本无法辨别出完整的“100”字样,可见,真币与假币特征区域内的光变区域,即变色的“100”字样区域,所包含像素的灰度值存在较大的差异。

[0039] 本实施例提供的技术方案,通过对纸币的灰度图像进行处理与统计,确定纸币红外投射图像包含光变区域的特征区域中像素灰度的最大值与最小值,之后在灰度值范围内确定出用于识别纸币真伪的目标灰度值区间,并根据特征区域内落入目标灰度值区间的像素个数确定纸币的真伪。通过采用上述技术方案,使得纸币识别过程中的数据量小,算法简单,有效提高纸币的识别效率,改善纸币识别的实时性,并能够保证纸币识别的准确性。

[0040] 实施例二

[0041] 图2为本发明实施例二提供的一种纸币识别方法的流程示意图。本实施例在上述实施例一的基础上,对确定特征区域内像素的最大灰度值与最小灰度值进行优化,如图2所示,该方法可以包括:

[0042] 步骤201、在纸币的灰度图像中切取包含光变区域的特征区域。

[0043] 步骤202、统计特征区域内所包含的像素的灰度直方图。

[0044] 示例性的,灰度直方图可以作为统计特征区域内所包含像素的灰度信息的一种统计方式,对于检测的每张纸币,均对切取的特征区域进行像素的灰度直方图统计。本实施例

对统计的方式不作具体限定,只需通过统计能够得到特征区域内各个像素的灰度值即可。

[0045] 步骤203、根据用于表示像素数量的第一预设阈值、灰度直方图中的像素灰度最大值和每一灰度值对应的像素数量确定最大灰度值。

[0046] 示例性的,在进行纸币图像的采集及数据处理过程中可能存在噪声等干扰,使得切取的特征区域所包含的像素中可能存在孤立的像素点,孤立的像素点的灰度值通常超出特征区域内灰度值集中的范围,且像素个数通常较少,在确定最大灰度值与最小灰度值时,应排除这些孤立点,保证后续数据处理的可靠性。

[0047] 可选的,从像素灰度最大值开始向着灰度值减小的方向,对各灰度值对应的像素个数累加求和;将累加求和得到的像素个数和达到第一预设阈值时的对应灰度值确定为最大灰度值。

[0048] 示例性的,根据灰度直方图的统计,能够得到像素灰度值及各像素灰度值对应的像素个数,从特征区域中像素灰度的最大值开始逐渐减小灰度值并对各灰度值对应的像素个数进行累加求和,将累加求和的像素个数达到第一预设阈值时的灰度值确定为最大灰度值。其中,第一预设阈值可以根据特征区域包含的像素总个数来设置。

[0049] 具体的,假设特征区域内共包含1000个像素,第一预设阈值可以设置为特征区域像素总个数的5%,即50个像素,以表格的形式对通过直方图统计得到特征区域内的像素灰度分布进行展示,如表1所示,根据表1的信息从灰度值为120开始向着灰度值减小的方向对像素个数累加求和,当求和结果达到50时对应的像素灰度值为100,则将100确定为特征区域内所包含像素的最大灰度值。

[0050] 表1灰度统计结果

[0051]

灰度值	像素个数
120	1
110	10
100	40
.....
29	30
30	50
25	3
20	2

[0052] 步骤204、根据用于表示像素数量的第二预设阈值、灰度直方图中的像素灰度最小值和每一灰度值对应的像素数量确定最小灰度值。

[0053] 可选的,从像素灰度的最小值开始向着灰度值增大的方向,对各灰度值对应的像素个数累加求和;将累加求和得到的像素个数和达到第二预设阈值时的对应灰度值确定为最小灰度值。

[0054] 示例性的,假设特征区域包含1000个像素,第二预设阈值为特征区域内所包含像素的总个数的8%,即80个像素,根据表1,从像素灰度的最小值20开始向着灰度值增大的方向对像素个数进行累加求和,当求和结果达到80时的像素对应的灰度值为29,则将29确定为特征区域内所包含像素的最小灰度值。其他未详尽描述的过程与上述确定最大灰度值的

过程类似,在此不再赘述。

[0055] 需要说明的是,上述实施例中的具体数值仅作为示例性说明,第二预设阈值与第一预设阈值可以相同也可以不同,可以根据使用需求对第一预设阈值与第二预设阈值进行设定。

[0056] 步骤205、根据最大灰度值与最小灰度值确定目标灰度值区间。

[0057] 步骤206、根据特征区域内落入目标灰度值区间的像素个数确定纸币的真伪。

[0058] 由于纸币的新旧不同或采用的图像传感器不同,都可能导致采集得到的灰度图像发生改变,若特征区域内的最大灰度值与最小灰度值设为定值,则无法保证对不同新旧或不同图像传感器得到的图像进行准确的识别,本实施例提供的技术方案,通过对检测的每张纸币特征区域内的像素灰度值进行统计,得到的特征区域内像素的最大值灰度值与最小灰度值能够根据每张纸币灰度统计结果的改变而改变,即确定的最大灰度值与最小灰度值对不同的纸币而言是自适应的,适用于对不同新旧程度及不同图像传感器采集的纸币灰度图像的处理,可靠性高,并以统计像素个数的方式排除特征区域灰度图像中存在的孤立点,保证后续灰度值区间划分及统计结果的可靠性,提高纸币识别的准确性。

[0059] 实施例三

[0060] 图3为本发明实施例三提供的一种纸币识别方法的流程示意图。本实施例在上述各实施例的基础上,对根据特征区域内落入目标灰度值区间的像素个数确定纸币的真伪进行优化,如图3所示,该方法可以包括:

[0061] 步骤301、在纸币的灰度图像中切取包含光变区域的特征区域。

[0062] 步骤302、确定特征区域内所包含像素的最大灰度值与最小灰度值。

[0063] 步骤303、根据最大灰度值与最小灰度值确定目标灰度值区间。

[0064] 步骤304、将特征区域划分为预设数量的特征子区域。

[0065] 示例性的,可以根据特征区域的尺寸将特征区域的图像划分为预设数量的特征子区域,例如,根据图1b中的横向长度,将特征区域均分为3列,根据图1b中的纵向长度,将特征区域分为2行,从而将整个特征区域划分为6个特征子区域。需要说明的是,本实施例对特征子区域的划分规则不作具体限定,可以划分任意形状、任意数量的特征子区域,具体可以根据使用需求来确定。

[0066] 步骤305、确定特征子区域内落入目标灰度值区间的像素个数是否达到各特征子区域对应的预设数量阈值,若是,则将该特征子区域确定为真子区域。

[0067] 示例性的,对各特征子区域内的像素进行分别统计,并判断各特征子区域内落入目标灰度值区间的像素个数是否达到对应的预设数量阈值,若是,则判定相应的特征子区域为真子区域。其中,各特征子区域对应的预设数量阈值可以根据对真币样本进行统计得到,可以理解的是,对真币样本的特征区域划分的特征子区域应与步骤304中对待检测纸币划分的特征子区域保持一致,使得根据真币样本得到的各特征子区域对应预设数量阈值更具可靠性。

[0068] 步骤306、根据真子区域的个数,确定纸币的真伪。

[0069] 示例性的,可以设定真子区域阈值,当划分的所有子区域中的真子区域个数达到真子区域阈值时,则将检测的纸币确定为真币。

[0070] 具体的,对某一纸币进行识别时,若步骤304中将特征区域划分为6个特征子区域,

真子区域阈值可以设定为4,当6个特征子区域中真子区域的个数达到4个,则将该纸币识别为真币,当6个特征子区域中真子区域的个数小于4个,则将该纸币识别为假币。可以理解的是,真子区域阈值越小,如1个,则识别条件越严格,纸币识别的准确性越高,但误识别率也会相应提高,应平衡纸币识别的准确性与误识别率,并根据使用需求来设定合适的真子区域阈值。需要说明的是,上述具体数值仅作为示例性说明,划分的子区域的个数也可以为3个、8个或其他数值,具体可以根据使用需求来确定划分的子区域的个数,并设置相应的真子区域阈值。

[0071] 本实施例提供的技术方案,通过将特征区域划分为预设数量的特征子区域,根据特征子区域中的真子区域的个数来判断纸币的真伪,将特征区域以划特征分子区域的形式来判断真伪,能够进一步提高纸币识别的效率,并保证纸币识别的准确性。

[0072] 实施例四

[0073] 图4为本发明实施例四提供的一种纸币识别装置的结构示意图,该装置可由软件和/或硬件实现,一般集成在具有纸币识别功能的设备中,可通过执行纸币识别方法来进行纸币识别。如图4所示,该装置可以包括:

[0074] 特征区域获取模块401,用于在纸币的灰度图像中切取包含光变区域的特征区域;灰度值确定模块402,用于确定特征区域内所包含像素的最大灰度值与最小灰度值;目标区间确定模块403,用于根据最大灰度值与最小灰度值确定目标灰度值区间;识别模块404,用于根据特征区域内落入目标灰度值区间的像素个数确定纸币的真伪。

[0075] 本实施例提供的技术方案,通过对纸币的灰度图像进行处理与统计,确定纸币红外投射图像包含光变区域的特征区域中像素灰度的最大值与最小值,之后在灰度值范围内确定出用于识别纸币真伪的目标灰度值区间,并根据特征区域内落入目标灰度值区间的像素个数确定纸币的真伪。通过采用上述技术方案,使得纸币识别过程中的数据量小,算法简单,有效提高纸币识别的效率,改善纸币识别的实时性,并能够保证纸币识别的准确性。

[0076] 在上述实施例的基础上,灰度值确定模块402可以包括:

[0077] 统计单元,用于统计特征区域内所包含的像素的灰度直方图;最大灰度值确定模块,用于根据用于表示像素数量的第一预设阈值、灰度直方图中的像素灰度最大值和每一灰度值对应的像素数量确定最大灰度值;最小灰度值确定模块,用于根据用于表示像素数量的第二预设阈值、灰度直方图中的像素灰度最小值和每一灰度值对应的像素数量确定最小灰度值。

[0078] 在上述实施例的基础上,目标区间确定模块403可以包括:

[0079] 区间划分单元,用于根据最大灰度值与最小灰度值,将特征区域内所包含像素的灰度值划分为预设数量的灰度值区间;目标区间确定单元,用于根据灰度值区间代表的灰度值范围确定至少一个划分后的灰度值区间作为目标灰度值区间。

[0080] 在上述实施例的基础上,识别模块404可以包括:

[0081] 子区域划分单元,用于将特征区域划分为预设数量的特征子区域;子区域识别单元,用于确定特征子区域内落入目标灰度值区间的像素个数是否达到各特征子区域对应的预设数量阈值,若是,则将该特征子区域确定为真子区域;识别单元,用于根据真子区域的个数,确定纸币的真伪。

[0082] 在上述实施例的基础上,最大灰度值确定模块可以包括:

[0083] 第一累加单元,用于从像素灰度最大值开始向着灰度值减小的方向,对各灰度值对应的像素个数累加求和;最大灰度值确定单元,用于将累加求和得到的像素个数和达到第一预设阈值时的对应灰度值确定为最大灰度值。

[0084] 在上述实施例的基础上,最小灰度值确定模块可以包括:

[0085] 第二累加单元,用于从像素灰度的最小值开始向着灰度值增大的方向,对各灰度值对应的像素个数累加求和;最小灰度值确定单元,用于将累加求和得到的像素个数和达到第二预设阈值时的对应灰度值确定为最小灰度值。

[0086] 上述实施例中提供的纸币识别装置可执行本发明任意实施例所提供的纸币识别方法,具备执行该方法相应的功能模块和有益效果。未在上述实施例中详尽描述的技术细节,可参见本发明任意实施例所提供的纸币识别方法。

[0087] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

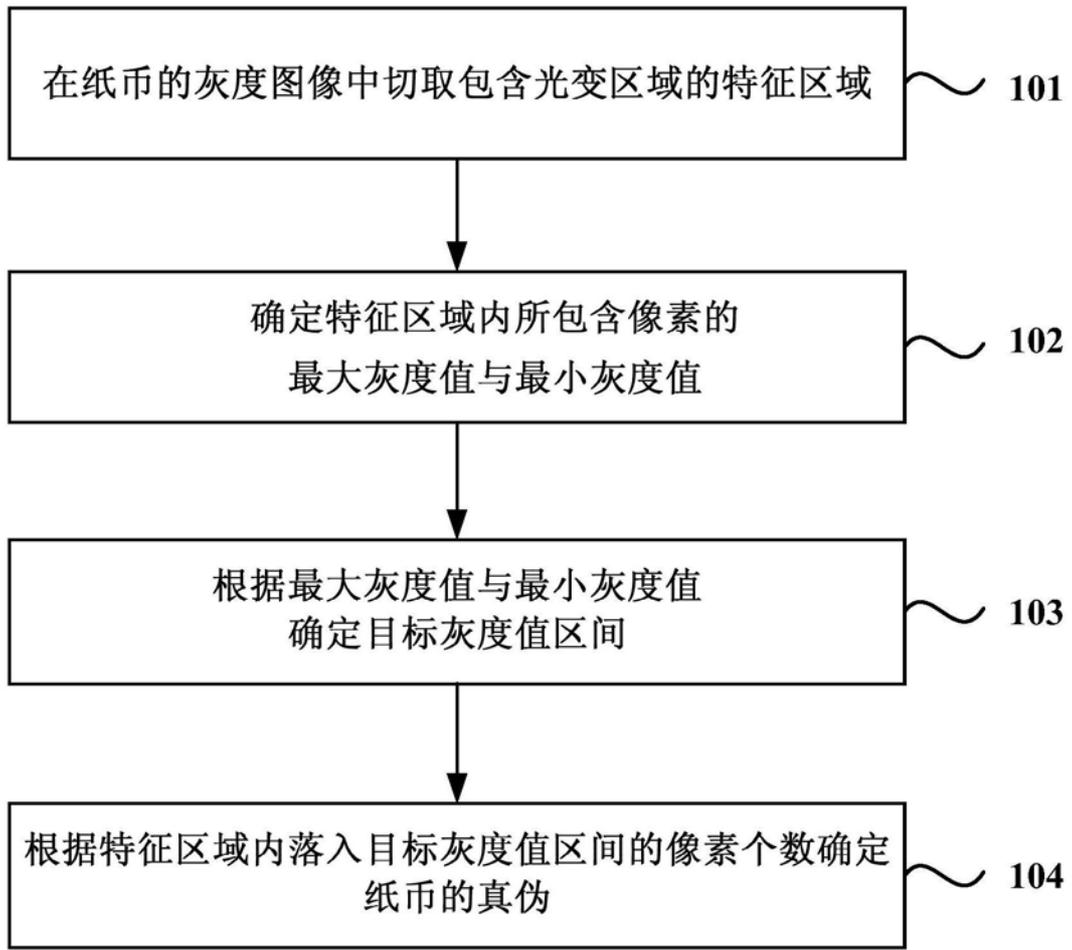


图1a

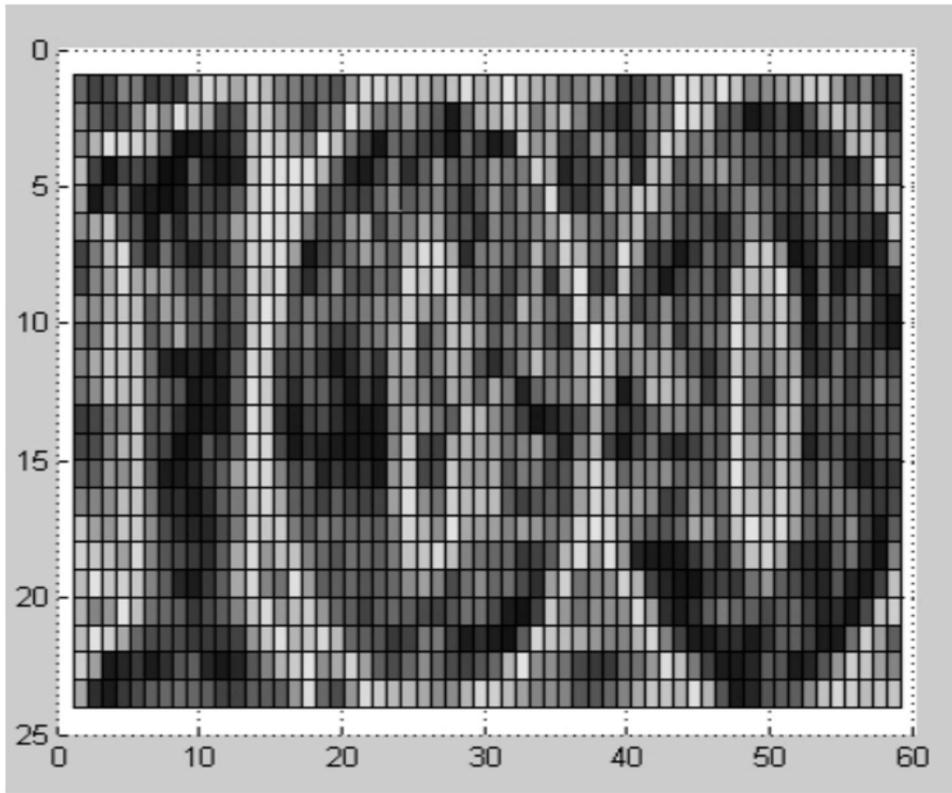


图1b

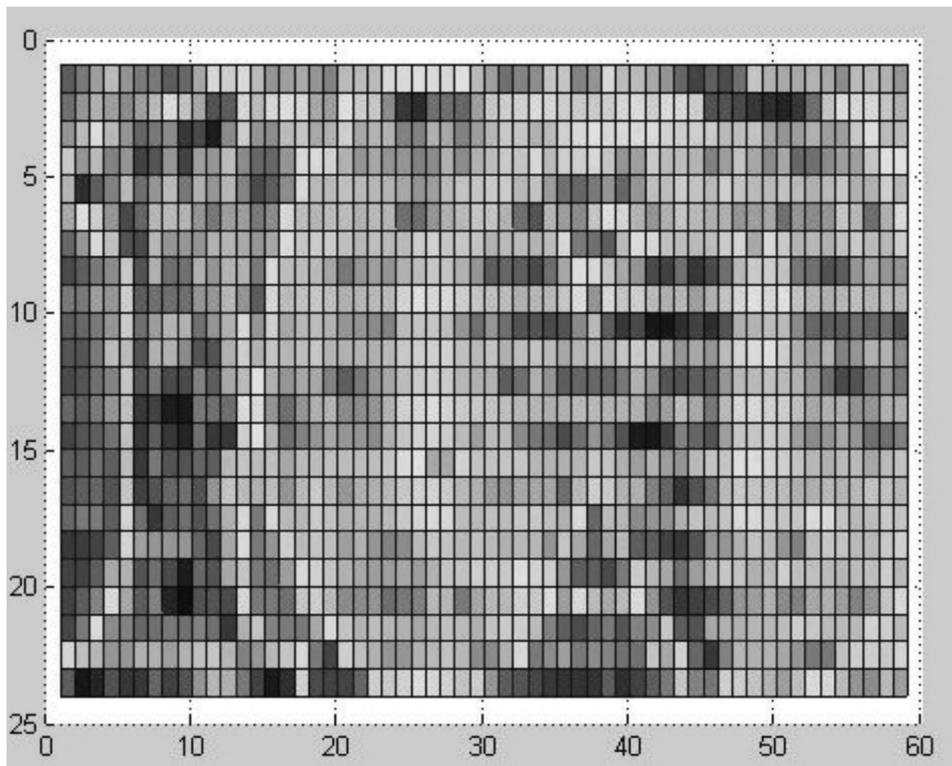


图1c

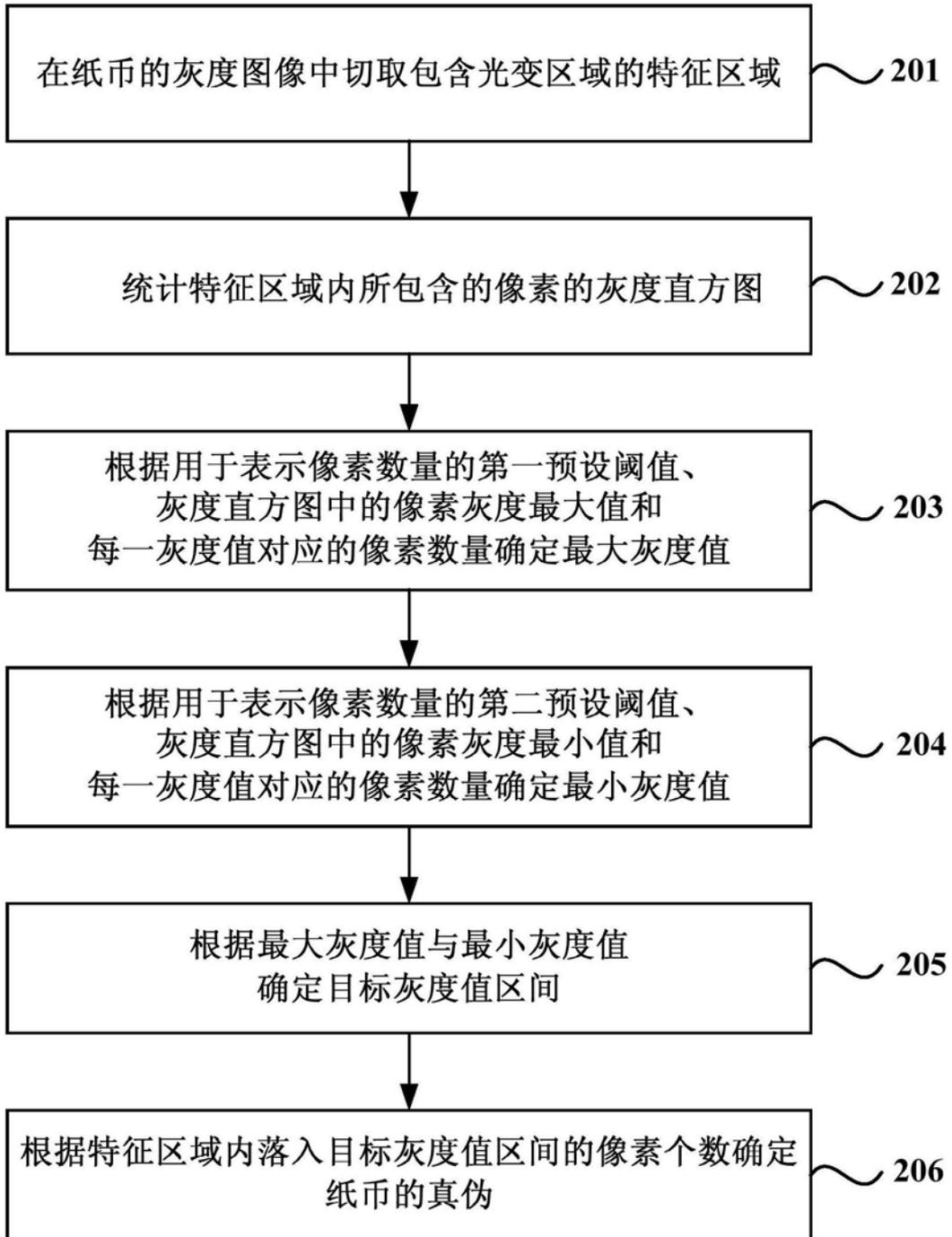


图2

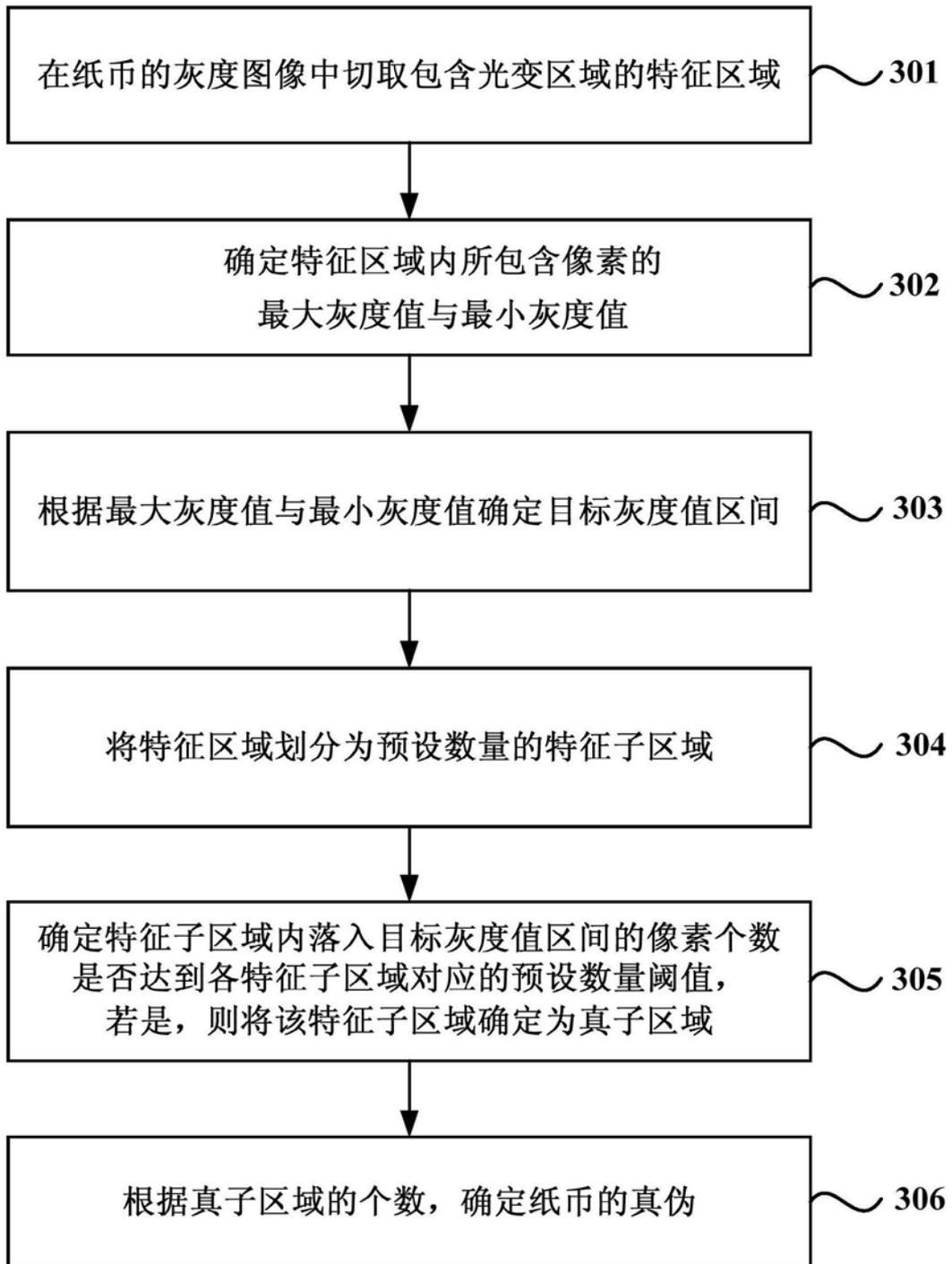


图3

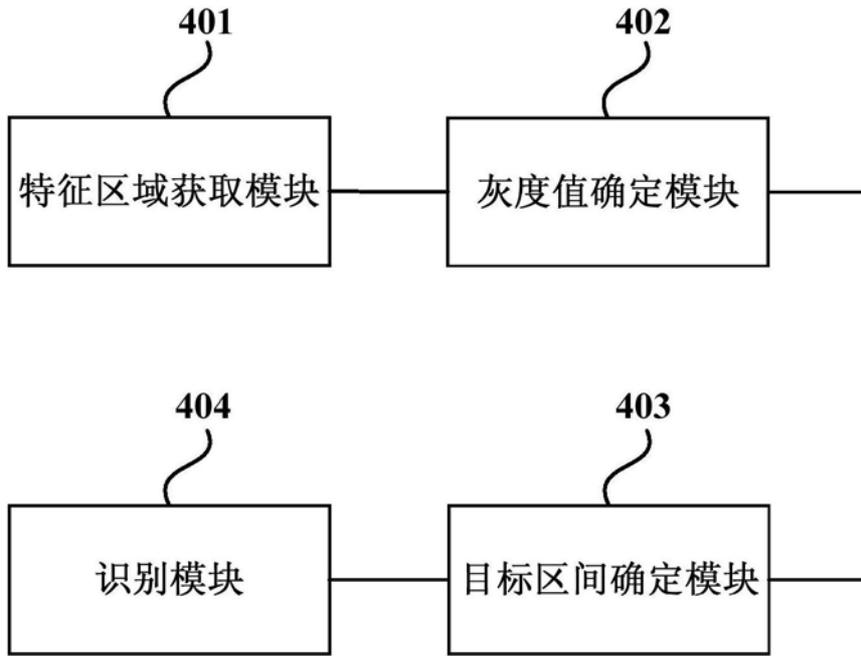


图4