



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108010184 B

(45)授权公告日 2020.10.20

(21)申请号 201610946354.4

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.11.02

G07D 7/164(2016.01)

G07D 7/183(2016.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108010184 A

审查员 王伟伟

(43)申请公布日 2018.05.08

(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 旺静然

(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

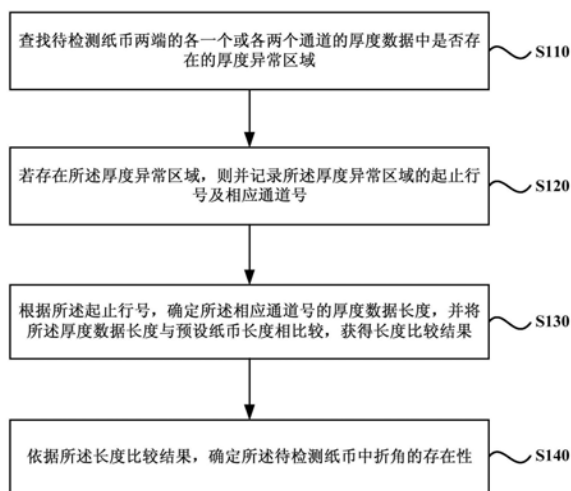
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

一种纸币折角的检测方法及装置

(57)摘要

本发明实施例公开了一种纸币折角的检测方法及装置。该方法包括：查找待检测纸币两端的各一个或各两个通道的厚度数据中是否存在厚度异常区域；若存在所述厚度异常区域，则记录所述厚度异常区域的起止行号及相应通道号；根据所述起止行号，确定所述相应通道号的厚度数据长度，并将所述厚度数据长度与预设纸币长度相比较，获得长度比较结果；依据所述长度比较结果，确定所述待检测纸币中折角的存在性。通过上述技术方案，实现了仅利用待检测纸币的厚度数据来检测待检测纸币中的折角，能够减少数据处理量和运算时间。



1. 一种纸币折角的检测方法,其特征在于,包括:

查找待检测纸币两端的各一个或各两个通道的厚度数据中是否存在厚度异常区域;

若存在所述厚度异常区域,则记录所述厚度异常区域的起止行号及相应通道号;

根据所述起止行号,确定所述相应通道号的厚度数据长度,并将所述厚度数据长度与预设纸币长度相比较,获得长度比较结果;

依据所述长度比较结果,确定所述待检测纸币中折角的存在性;

其中,所述查找待检测纸币两端的各一个或各两个通道的厚度数据中是否存在厚度异常区域包括:

a、提取所述各一个或各两个通道中的单通厚度数据;

b、将单通道厚度数据与所述预设纸币厚度做差,确定差值大于预设厚度阈值的连续点数;

c、若连续点数大于或等于预设点数,则确定由连续点数对应的单通道厚度数据形成的厚度数据区域是厚度异常区域;

重复a-c步骤,直至对每个所述各一个或各两个通道均完成厚度异常区域的查找。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述依据所述长度比较结果,确定所述待检测纸币中折角的存在性包括:

若所述厚度数据长度小于所述预设纸币长度,则确定所述待检测纸币中存在折角;

若所述厚度数据长度不小于所述预设纸币长度,则确定所述待检测纸币中不存在折角。

3. 根据权利要求1-2任一项所述的方法,其特征在于,在所述依据所述长度比较结果,确定所述待检测纸币中折角的存在性之后,所述方法还包括:

若所述折角存在,则依据所述相应通道号及所述起止行号,确定所述折角在所述待检测纸币中的位置。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述查找待检测纸币两端的各一个或各两个通道的厚度数据中是否存在厚度异常区域之后,并且在所述若存在所述厚度异常区域,则记录所述厚度异常区域的起止行号及相应通道号之前,所述方法还包括:

若不存在所述厚度异常区域,则所述待检测纸币中不存在折角。

5. 一种纸币折角的检测装置,其特征在于,包括:

厚度异常区域查找模块,用于查找待检测纸币两端的各一个或各两个通道的厚度数据中是否存在厚度异常区域;

起止行号记录模块,用于若存在所述厚度异常区域,则记录所述厚度异常区域的起止行号及相应通道号;

长度比较结果确定模块,用于根据所述起止行号,确定所述相应通道号的厚度数据长度,并将所述厚度数据长度与预设纸币长度相比较,获得长度比较结果;

第一折角检测模块,用于依据所述长度比较结果,确定所述待检测纸币中折角的存在性;

其中,所述厚度异常区域查找模块具体用于:

a、提取所述各一个或各两个通道中的单通道厚度数据;

b、将单通道厚度数据与所述预设纸币厚度做差,确定差值大于所述预设厚度阈值的连

续点数；

c、若连续点数大于或等于预设点数，则确定由连续点数对应的单通道厚度数据形成的厚度数据区域是厚度异常区域；

重复a-c步骤，直至对每个所述各一个或各两个通道均完成厚度异常区域的查找。

6. 根据权利要求5所述的装置，其特征在于，所述第一折角检测模块具体用于：

若所述厚度数据长度小于所述预设纸币长度，则确定所述待检测纸币中存在折角；

若所述厚度数据长度不小于所述预设纸币长度，则确定所述待检测纸币中不存在折角。

7. 根据权利要求5-6任一项所述的装置，其特征在于，还包括：

折角位置确定模块，用于在所述依据所述长度比较结果，确定所述待检测纸币中折角的存在性之后，若所述折角存在，则依据所述相应通道号及所述起止行号，确定所述折角在所述待检测纸币中的位置。

8. 根据权利要求5所述的装置，其特征在于，还包括：

第二折角检测模块，用于在所述查找待检测纸币两端的各一个或各两个通道的厚度数据中是否存在厚度异常区域之后，并且在所述若存在所述厚度异常区域，则记录所述厚度异常区域的起止行号及相应通道号之前，若不存在所述厚度异常区域，则所述待检测纸币中不存在折角。

## 一种纸币折角的检测方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及纸币处理技术,尤其涉及一种纸币折角的检测方法及装置。

### 背景技术

[0002] 在市场上流通较久的纸币难免会有折角,这种有折角的纸币很容易被验钞设备识别为非正常钞,从而影响纸币的识别率。

[0003] 现有技术中有利用纸币的图像数据对纸币折角进行检测与识别的方案,该方案先在纸币的红外反射图像中找出纸币4个角中的纸币缺失区域,然后对该区域进行边缘检测来判断该区域内是否有折角的直线边,最后通过红外透射图像来确定该缺失区域是否是折角。上述技术方案可以识别纸币的折角,但是需要同时获得纸币的相互匹配的多种图像数据。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种纸币折角的检测方法及装置,以实现仅利用纸币的厚度数据对纸币的折角进行检测,能够减少数据处理量和运算时间。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种纸币折角的检测方法,包括以下步骤:

[0006] 查找待检测纸币两端的各一个或各两个通道的厚度数据中是否存在厚度异常区域;

[0007] 若存在所述厚度异常区域,则记录所述厚度异常区域的起止行号及相应通道号;

[0008] 根据所述起止行号,确定所述相应通道号的厚度数据长度,并将所述厚度数据长度与预设纸币长度相比较,获得长度比较结果;

[0009] 依据所述长度比较结果,确定所述待检测纸币中折角的存在性。

[0010] 可选地,查找待检测纸币两端的各一个或各两个通道的厚度数据中是否存在厚度异常区域包括:

[0011] a、提取所述各一个或各两个通道中的单通厚度数据;

[0012] b、将单通道厚度数据与所述预设纸币厚度做差,确定差值大于预设厚度阈值的连续点数;

[0013] c、若连续点数大于或等于预设点数,则确定由连续点数对应的单通道厚度数据形成的厚度数据区域是厚度异常区域;

[0014] 重复a-c步骤,直至对每个所述各一个或各两个通道均完成厚度异常区域的查找。

[0015] 可选地,依据所述长度比较结果,确定所述待检测纸币中折角的存在性包括:

[0016] 若所述厚度数据长度小于所述预设纸币长度,则确定所述待检测纸币中存在折角;

[0017] 若所述厚度数据长度不小于所述预设纸币长度,则确定所述待检测纸币中不存在折角。

[0018] 进一步地,在依据所述长度比较结果,确定所述待检测纸币中折角的存在性之后,

上述方法还包括:若所述折角存在,则依据所述相应通道号及所述起止行号,确定所述折角在所述待检测纸币中的位置。

[0019] 可选地,在所述查找待检测纸币两端的各一个或各两个通道的厚度数据中是否存在厚度异常区域之后,并且在所述若存在所述厚度异常区域,则记录所述厚度异常区域的起止行号及相应通道号之前,所述方法还包括:若不存在所述厚度异常区域,则所述待检测纸币中不存在折角。

[0020] 另一方面,本发明实施例还提供了一种纸币折角的检测装置,该装置包括:

[0021] 厚度异常区域查找模块,用于查找待检测纸币两端的各一个或各两个通道的厚度数据中是否存在厚度异常区域;

[0022] 起止行号记录模块,用于若存在所述厚度异常区域,则记录所述厚度异常区域的起止行号及相应通道号;

[0023] 长度比较结果确定模块,用于根据所述起止行号,确定所述相应通道号的厚度数据长度,并将所述厚度数据长度与预设纸币长度相比较,获得长度比较结果;

[0024] 第一折角检测模块,用于依据所述长度比较结果,确定所述待检测纸币中折角的存在性。

[0025] 可选地,厚度异常区域查找模块具体用于:

[0026] a、提取所述各一个或各两个通道中的单通道厚度数据;

[0027] b、将单通道厚度数据与所述预设纸币厚度做差,确定差值大于所述预设厚度阈值的连续点数;

[0028] c、若连续点数大于或等于预设点数,则确定由连续点数对应的单通道厚度数据形成的厚度数据区域是厚度异常区域;

[0029] 重复a-c步骤,直至对每个所述各一个或各两个通道均完成厚度异常区域的查找。

[0030] 可选地,第一折角检测模块具体用于:若所述厚度数据长度小于所述预设纸币长度,则确定所述待检测纸币中存在折角;若所述厚度数据长度不小于所述预设纸币长度,则确定所述待检测纸币中不存在折角。

[0031] 进一步地,在上述装置的基础上,该装置还包括:折角位置确定模块,用于在所述依据所述长度比较结果,确定所述待检测纸币中折角的存在性之后,若所述折角存在,则依据所述相应通道号及所述起止行号,确定所述折角在所述待检测纸币中的位置。

[0032] 可选地,在上述装置的基础上,该装置还包括第二折角检测模块,用于在所述查找待检测纸币两端的各一个或各两个通道的厚度数据中是否存在厚度异常区域之后,并且在所述若存在所述厚度异常区域,则记录所述厚度异常区域的起止行号及相应通道号之前,若不存在所述厚度异常区域,则所述待检测纸币中不存在折角。

[0033] 本发明实施例通过查找待检测纸币两端的各一个或各两个通道的厚度数据中是否存在厚度异常区域,并在其存在时记录该厚度异常区域对应的起止行号和通道号,然后依据起止行号确定厚度异常区域所在通道的厚度数据长度,并将该厚度数据长度与预设纸币长度相比较,根据比较结果确定待检测纸币中折角的存在性,实现了仅利用待检测纸币的厚度数据来检测待检测纸币中的折角,能够减少数据处理量和运算时间。

## 附图说明

- [0034] 图1为本发明实施例一中的一种纸币折角的检测方法的流程图；
- [0035] 图2是本发明实施例中的走钞过程中厚度传感器采集待检测纸币厚度数据的示意图；
- [0036] 图3a是本发明实施例一中的厚度传感器采集的正常纸币的厚度数据示意图；
- [0037] 图3b是本发明实施例一中的厚度传感器采集的有折角纸币的厚度数据示意图；
- [0038] 图4是本发明实施例二中的一种纸币折角的检测方法的流程图；
- [0039] 图5是本发明实施例二中的含折角的通道的待检测纸币的厚度数据示意图；
- [0040] 图6是本发明实施例三中的一种纸币折角的检测装置的结构示意图；
- [0041] 图7是本发明实施例四中的一种纸币折角的检测装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0042] 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。

### [0043] 实施例一

[0044] 图1为本发明实施例一提供一种纸币折角的检测方法的流程图,该方法可以由纸币折角的检测装置来执行,该装置可以由软件和/或硬件的方式实现,该装置可以集成在任何需要进行纸币识别的金融设备中,例如典型的是验钞器、点钞机或清分机等。具体包括如下步骤:

[0045] S110、查找待检测纸币两端的各一个或各两个通道的厚度数据中是否存在厚度异常区域。

[0046] 其中,检测纸币两端的各一个通道指的是待检测纸币对应的厚度数据的所有通道中最左边的一个通道及最右边的一个通道,共两个通道。检测纸币两端的各两个通道指的是待检测纸币对应的厚度数据的所有通道中最左边的两个通道及最右边的两个通道,共四个通道。厚度异常区域是指厚度数值比正常纸币的相同区域的厚度数据均值或正常纸币的厚度数据均值大于预设厚度阈值的区域。预设厚度阈值是一个经验值,其是通过将纸币中折角区域的厚度数据及正常纸币的厚度数值进行大量实验而得到,比如将预设厚度阈值设定为正常纸币的厚度数据均值50%处的数值。而实验过程中得到的正常纸币的厚度数据均值就是预设纸币厚度。

[0047] 具体地,获取待检测纸币两端各一个通道或者各两个通道的待检测纸币的厚度数据,然后将上述通道的待检测纸币的厚度数据与预设纸币厚度和预设厚度阈值相比较,以此来查找上述所需通道中是否存在厚度异常区域。

[0048] 例如,如图2所示,厚度传感器201中设置有一排横向并排布设的传感器单元202,一个传感器单元202对应一个通道203,则图中所示的包含10个传感器单元202的厚度传感器201可以称为10通道厚度传感器。将所有的通道203按照编号方向204依次编号为1、2、...、9和10,则待检测纸币两端各一个通道就是通道号为1和10的通道,而待检测纸币两端各两个通道就是通道号为1、2、9和10的通道。

[0049] 待检测纸币205沿走钞方向206通过厚度传感器201,每个传感器单元202将采集一

条相对独立的一维原始厚度数据,那么图中所示的10通道厚度传感器可以采集10条原始厚度数据。图3a是厚度传感器201采集的正常纸币2051的10条原始厚度数据示意图,图3b是厚度传感器201采集的有折角纸币2052的10条原始厚度数据示意图。从图3a及图3b中可以看到每个编号的传感器单元都对应了一条数据线,其为该传感器单元检测到的原始厚度数据,相邻两条线之间的垂直于钞票位置坐标线的连接线并非厚度数据,仅为用于数据展示的连接线。从图3a或图3b的所有原始厚度数据中提取出所需通道的待检测纸币的厚度数据。

[0050] 图2中有折角纸币2052中折角207的存在,使得该纸币右端的一个或两个通道(即通道号为10的通道或通道号为9和10的通道)的厚度数据比其他通道的厚度数据均值或预设纸币厚度要大至少一倍,所以可以将第9通道和/或第10通道的待检测纸币的厚度数据与预设纸币厚度和预设厚度阈值相比较,以此来查找上述通道中是否有厚度异常区域。

[0051] 需要说明的是,本发明实施例可以获取待检测纸币两端各一个通道的厚度数据用于检测折角,也可以获取待检测纸币两端各两个通道的厚度数据用于检测折角。其中选择各两个通道的厚度数据进行折角检测是考虑到待检测纸币在走钞过程可能存在水平偏移或一定角度的偏转,使得最边上的各一个通道中可能不含或只包含非常小面积的纸币数据,而造成折角漏检的情况。这样就可以根据所用设备的具体情况选择更加合适的方案。比如能够确切知晓所用厚度传感器恰好完整覆盖整个待检测纸币,即厚度传感器每个通道内都会覆盖部分待检测纸币,则可以选择利用待检测纸币两端的各一个通道的厚度数据进行折角检测的方案,以进一步减少数据处理量,从而更加节省数据处理时间;而当所用的厚度传感器覆盖面较广,使得最边上的通道内可能没有待检测纸币部分时,则选择利用待检测纸币两端的各两个通道的厚度数据进行折角检测的方案,以保证检测结果更加可靠。

[0052] S120、若存在所述厚度异常区域,则记录所述厚度异常区域的起止行号及相应通道号。

[0053] 具体地,如果步骤S110中确定待检测纸币两端的各一个或各两个通道中存在厚度异常区域,那么记录该厚度异常区域的起止行号和其对应的通道号。

[0054] 例如,如图2所示,有折角纸币2502的折角207会使得图3b中的通道号为9和10的厚度数据中存在厚度异常区域,那么经过步骤S110的查找之后,就需要记录查找到的厚度异常区域在待检测纸币的厚度数据中的起止行号和通道号,即记录通道号10、通道号10内的起始行号2091和通道号10内的截止行号2101,或者记录通道号9和10、通道号9内的起始行号2092、通道号9内的截止行号2102、通道号10内的起始行号2091和通道号10内的截止行号2101。

[0055] S130、根据所述起止行号,确定所述相应通道号的厚度数据长度,并将所述厚度数据长度与预设纸币长度相比较,获得长度比较结果。

[0056] 其中,厚度数据长度是厚度传感器采集的待检测纸币的厚度数据的数据总点数,其与厚度传感器的采样频率有关。例如图2中通道号9的厚度数据长度2122就是从待检测纸币的厚度数据的起始行号211到通道号9内的截止行号2102之间的数据总点数,也即通道号9内的截止行号2102的数值;通道号10的厚度数据长度2121就是从待检测纸币的厚度数据的起始行号211到通道号10内的截止行号2101之间的数据总点数,也即通道号10内的截止行号2101的数值。而以走钞方向206为参照,当折角在纸币的右上角或者左上角,即厚度异

常区域在待检测纸币两端各一个或各两个通道厚度数据的开始位置时,其对应通道的厚度数据长度就是从厚度异常区域的起始行号到该通道厚度数据的截止行号之间的数据总点数。

[0057] 预设纸币长度,即正常纸币的厚度数据长度,就是厚度传感器在正常纸币的短边方向上采集的正常纸币的厚度数据的总点数,一般选定了厚度传感器及待检测纸币的币种之后,该预设纸币长度便能够确定。例如采用如图2的通用10通道厚度传感器时,预设纸币长度213就是90个数据点。从图2看出,通道号9的厚度数据长度正好与预设纸币长度213的数值相同,即图2中通道号9的厚度数据长度也是90个数据点。

[0058] 具体地,根据步骤S120中记录的厚度异常区域的起止行号,确定该厚度异常区域所在通道(即相应通道号)的厚度数据长度,然后将该厚度数据长度与预设纸币长度比较,获得长度比较结果。例如,图2中根据通道号10内的截至行号确定通道号10的厚度数据长度2121,然后将该厚度数据长度与预设纸币长度213比较,获得长度比较结果。

[0059] S140、依据所述长度比较结果,确定所述待检测纸币中折角的存在性。

[0060] 具体地,厚度异常区域的存在意味着待检测纸币中可能存在折角或者粘有诸如胶带的附着物。当待检测纸币中粘有诸如胶带的附着物时,其对应通道的厚度数据长度一般会等于预设纸币长度。而当待检测纸币中存在折角时,其对应通道的厚度数据长度一般会小于预设纸币长度。所以,在步骤S120确定存在厚度异常区域的前提下,就可以通过步骤S130得到的长度比较结果来确定待检测纸币中是不是有折角的存在,即确定待检测纸币中折角的存在性。

[0061] 例如,图2中折角207的存在使得通道号9和通道号10的厚度数据中缺失纸币折角后的空缺部分208的厚度数据,从而使得这两个通道的厚度数据长度可能比正常纸币的厚度数据长度要小。所以可以根据步骤S130中通道号9和/或通道号10的长度比较结果,来确定待检测纸币205中是不是有折角。

[0062] 示例性地,上述步骤S140具体可以是:

[0063] 若所述厚度数据长度小于所述预设纸币长度,则确定所述待检测纸币中存在折角;若所述厚度数据长度不小于所述预设纸币长度,则确定所述待检测纸币中不存在折角。

[0064] 具体地,待检测纸币两端各一个或各两个通道中至少有一个通道的厚度数据长度小于预设纸币长度,就可以确定待检测纸币中存在折角;反之,如果上述所有通道中没有任何一个通道的厚度数据长度小于预设纸币长度,那么该待检测纸币中就不存在折角。

[0065] 如图2所示,如果通道号10的厚度数据长度2121小于预设纸币长度213,或者通道号9的厚度数据长度2122和通道号10的厚度数据长度2121中至少一个小于预设纸币长度213,那么就可以确定该待检测纸币205中有折角。从图中明显看出通道号10的厚度数据长度2121小于预设纸币长度213,所以待检测纸币2052是有折角纸币。

[0066] 本实施例的技术方案,通过查找待检测纸币两端的各一个或各两个通道的厚度数据中是否存在厚度异常区域,并在其存在时记录该厚度异常区域对应的起止行号和通道号,以此来确定待检测纸币中可能存在折角或粘有附着物,然后根据起止行号确定厚度异常区域所在通道的厚度数据长度,以有折角纸币的厚度数据长度必会小于预设纸币长度为依据,将该厚度数据长度与预设纸币长度相比较,根据比较结果确定待检测纸币中折角的存在性,实现了仅利用待检测纸币的厚度数据来检测待检测纸币中的折角,能够减少数据



处理量和运算时间。

[0067] 实施例二

[0068] 图4为本发明实施例二提供的一种纸币折角的检测方法的流程图,本实施例在上述实施例的基础上,将其中的步骤S110优化为步骤S410到步骤S440。其中与上述实施例相同的步骤或图单元采用与其相应的附图标记,与上述实施例相同或相应的术语的解释在此不再赘述。下面结合图4对本发明实施例二提供的纸币折角的检测方法进行说明,本实施例的方法包括:

[0069] S410、提取所述各一个或各两个通道中的单通道厚度数据。

[0070] 具体地,根据步骤S110对待检测纸币两端各一个通道或者各两个通道的说明,提取所述各一个或各两个通道中的单通道厚度数据,就是按照某一顺序获取待检测纸币两端两个通道或者四个通道中某一个通道(即单通道)的原始厚度数据,然后该对原始厚度数据进行去噪处理,以获得该单通道的待检测纸币的厚度数据。

[0071] 例如,如图2所示,参照编号方向204,以1到10的顺序对待检测纸币两端通道号为1和10的两个通道或者通道号为1、2、9和10的四个通道中的单通道进行原始厚度数据的提取。而从图3a及图3b中可以看到原始厚度数据中包含待检测纸币通过时厚度传感器采集的纸币的厚度数据301及没有纸币通过时厚度传感器采集的背景的厚度数据302。所以需要对上述提取的单通道原始厚度数据进行去噪处理,以提取出原始厚度数据中的待检测纸币的厚度数据301,即获得该单通道的待检测纸币的厚度数据。

[0072] S420、将单通道厚度数据与所述预设纸币厚度做差,确定差值大于预设厚度阈值的连续点数。

[0073] 具体地,将步骤S410中获得的单通道厚度数据中的每一个厚度数值与预设纸币厚度做差,得到每一个厚度数据点处的差值,将该差值再与预设厚度阈值作比较,确定比较结果中差值大于预设厚度阈值的厚度数据点的位置,根据这些位置判断满足上述条件的厚度数据点是否连续,如果有连续的厚度数据点出现,则统计连续出现的厚度数据点的个数,即连续点数。

[0074] 例如,如图5所示,图中501是从图3a中提取的通道号10的原始厚度数据,图中502是从图3b中提取的通道号10的原始厚度数据,503是预设纸币厚度对应的数据线,即预设纸币厚度线,504是预设厚度阈值的大小,而505是预设纸币厚度503与预设厚度阈值504相加后的数据值对应的数据线,即判断阈值线。根据上述说明,图中差值大于预设厚度阈值504的厚度数据点应该是位于判断阈值线505之上的所有厚度数据点。然后统计位置连续的厚度数据点的个数,即统计判断阈值线505之上区域506内位置连续的厚度数据点的个数为4。

[0075] S430、若连续点数大于或等于预设点数,则确定由连续点数对应的单通道厚度数据形成的厚度数据区域是厚度异常区域。

[0076] 其中,预设点数是根据厚度传感器的机械结构,具体来说是厚度传感器的采样频率,预先设定的用于判断厚度异常区域的厚度数据点的个数。例如采用如图2所示的通用10通道厚度传感器时,可以将预设点数设定为3个厚度数据点。

[0077] 具体地,如果步骤S420中确定的连续点数大于或等于预设点数,那么就可以确定由这些连续点数对应的厚度数据点构成的厚度数据区域是厚度异常区域,即可以确定步骤S410中提取的待检测纸币的单通道的厚度数据中存在厚度异常区域,也即确定了这个单通

道对应的待检测纸币部分可能存在折角或粘有诸如胶带的附着物。例如图5中判断阈值线505之上区域506内的4个厚度数据点的位置均连续,则可以确定该区域为一个厚度异常区域,即通道号为10的单通道厚度数据中存在厚度异常区域。

[0078] S440、判断是否对每个所述各一个或各两个通道均完成厚度异常区域的查找。

[0079] 具体地,上述步骤S410到步骤S430是针对单个通道进行厚度异常区域查找的过程,而本发明实施例中至少要对待检测纸币两端共两个或共四个通道进行厚度异常区域的查找,所以在执行完步骤S410到步骤S430之后,需要判断是否对所需的每个通道均进行了厚度异常区域的查找。如果经判断后还有没有进行厚度异常区域查找的单通道厚度数据,那么就跳至步骤S410,并继续执行至步骤S430,然后再进行是否对每个所述各一个或各两个通道均完成厚度异常区域的查找的判断,如此循环,直至判断结果是完成了对每个所述各一个或各两个通道均完成厚度异常区域的查找,此时可以跳至步骤S120,继续执行对待检测纸币的折角进行检测的步骤。

[0080] S120、若存在所述厚度异常区域,则记录所述厚度异常区域的起止行号及相应通道号。

[0081] S130、根据所述起止行号,确定所述相应通道号的厚度数据长度,并将所述厚度数据长度与预设纸币长度相比较,获得长度比较结果。

[0082] S140、依据所述长度比较结果,确定所述待检测纸币中折角的存在性。

[0083] 进一步地,在上述所有实施例的基础上,在依据长度比较结果,确定待检测纸币中折角的存在性之后,本发明实施例的方法还包括:若所述折角存在,则依据所述相应通道号及所述起止行号,确定所述折角在所述待检测纸币中的位置。

[0084] 具体地,如果步骤S140确定待检测纸币中存在折角,那么可以再根据步骤S120中记录的厚度异常区域的起止行号和相应通道号,确定该折角在待检测纸币中的具体位置。

[0085] 例如,如图2所示,有折角纸币2052中的厚度异常区域分别存在于通道号为9和10的通道中,那么以走钞方向206为参照,可以初步判断折角在待检测纸币的右上角或右下角。然后,根据厚度异常区域在通道号9内的起始行号2092或在通道号10内的起始行号2091大于待检测纸币的中间位置行号214,可以确定该折角在待检测纸币的右下角。或者,如果待检测纸币的折角不是图2中所示的情况,而是厚度异常区域在通道号9内的起始行号2092或在通道号10内的起始行号2091大于待检测纸币的起始行号211,但是小于待检测纸币的中间位置行号214,那么可以确定该折角在待检测纸币的右上角。

[0086] 同样地,如果厚度异常区域存在于通道号为1或2的通道中,那么以走钞方向206为参照,可以初步判断折角在待检测纸币的左上角或左下角。然后,根据厚度异常区域在通道号1内的起始行号或在通道号2内的起始行号大于待检测纸币的中间位置行号214,可以确定该折角在待检测纸币的左下角。或者,厚度异常区域在通道号1内的起始行号或在通道号2内的起始行号大于待检测纸币的起始行号211,但是小于待检测纸币的中间位置行号214,那么可以确定该折角在待检测纸币的左上角。

[0087] 可选地,在上述所有实施例的基础上,在查找待检测纸币两端的各一个或各两个通道的厚度数据中是否存在厚度异常区域之后,并且在所述若存在所述厚度异常区域,则记录所述厚度异常区域的起止行号及相应通道号之前,本发明实施例的方法还可以包含:若不存在所述厚度异常区域,则所述待检测纸币中不存在折角。

[0088] 具体地,步骤S110或步骤S410至步骤S440是对需要用到的所有通道的厚度数据进行厚度异常区域的查找,而步骤S120至步骤S140是对上述所有通道中至少一个通道存在厚度异常区域的情况下进行待检测纸币中是否存在折角的检测。那么在上述过程之间,即步骤S110与步骤S120之间,对于所有通道中任何一个通道都不存在厚度异常区域的情况,可以直接判定待检测纸币中不存在折角。

[0089] 本实施例的技术方案,通过提取单通道厚度数据,并将其与预设纸币厚度做差,再将差值大于预设厚度阈值的连续点数与预设点数作比较,在连续点数大于或等于预设点数时,判定该连续点数对应的厚度数据区域便是厚度异常区域,然后循环完成对待检测纸币两端的各一个或各两个通道的厚度异常区域的查找,在确定厚度异常区域并记录其行列号和通道号之后,将上述厚度异常区域的厚度数据长度与预设纸币长度相比较,根据比较结果确定待检测纸币中折角的存在性,实现了仅利用待检测纸币的厚度数据来检测待检测纸币中的折角,能够减少数据处理量和运算时间。

[0090] 实施例三

[0091] 图6为本发明实施例三提供一种纸币折角的检测装置的结构示意图,本实施例中与上述任一实施例相同或相应的术语的解释在此不再赘述。该装置可以包括:

[0092] 厚度异常区域查找模块610,用于查找待检测纸币两端的各一个或各两个通道的厚度数据中是否存在厚度异常区域。

[0093] 起止行号记录模块630,用于若厚度异常区域查找模块610确定存在所述厚度异常区域,则记录所述厚度异常区域的起止行号及相应通道号。

[0094] 长度比较结果确定模块640,用于根据起止行号记录模块630记录的起止行号,确定所述相应通道号的厚度数据长度,并将所述厚度数据长度与预设纸币长度相比较,获得长度比较结果。

[0095] 第一折角检测模块650,用于依据长度比较结果确定模块640确定的长度比较结果,确定所述待检测纸币中折角的存在性。

[0096] 可选地,第一折角检测模块650具体用于:若所述厚度数据长度小于所述预设纸币长度,则确定所述待检测纸币中存在折角;若所述厚度数据长度不小于所述预设纸币长度,则确定所述待检测纸币中不存在折角。

[0097] 通过本发明实施例三的一种纸币折角的检测装置,仅利用待检测纸币的厚度数据来检测待检测纸币中的折角,能够减少数据处理量和运算时间。

[0098] 本发明实施例所提供的纸币折角的检测装置可执行本发明任意实施例所提供的纸币折角的检测方法,具备执行方法相应的功能模块和有益效果。

[0099] 实施例四

[0100] 图7为本发明实施例四提供一种纸币折角的检测装置的结构示意图,本实施例在上述实施例的基础上,对其进行了具体说明和优化。其中与上述实施例相同的图单元采用与其相应的附图标记,与上述任一实施例相同或相应的术语的解释在此不再赘述。本实施例的装置可以包括:

[0101] 厚度异常区域查找模块610,具体用于:

[0102] a、提取所述各一个或各两个通道中的单通道厚度数据;

[0103] b、将单通道厚度数据与所述预设纸币厚度做差,确定差值大于所述预设厚度阈值

的连续点数；

[0104] c、若连续点数大于或等于预设点数，则确定由连续点数对应的单通道厚度数据形成的厚度数据区域是厚度异常区域；

[0105] 重复a-c步骤，直至对每个所述各一个或各两个通道均完成厚度异常区域的查找。

[0106] 第二折角检测模块620，用于若厚度异常区域查找模块610确定待检测纸币中不存在所述厚度异常区域，则所述待检测纸币中不存在折角。

[0107] 起止行号记录模块630，用于若厚度异常区域查找模块610确定存在所述厚度异常区域，则记录所述厚度异常区域的起止行号及相应通道号。

[0108] 长度比较结果确定模块640，用于根据起止行号记录模块630记录的起止行号，确定所述相应通道号的厚度数据长度，并将所述厚度数据长度与预设纸币长度相比较，获得长度比较结果。

[0109] 第一折角检测模块650，具体用于：若长度比较结果确定模块640确定的厚度数据长度小于所述预设纸币长度，则确定所述待检测纸币中存在折角；若长度比较结果确定模块640确定的厚度数据长度不小于所述预设纸币长度，则确定所述待检测纸币中不存在折角。

[0110] 折角位置确定模块660，用于若第一折角检测模块650确定待检测纸币中折角存在，则依据起止行号记录模块630记录的相应通道号及起止行号，确定折角在待检测纸币中的位置。

[0111] 通过本发明实施例四的一种纸币折角的检测装置，在仅利用待检测纸币的厚度数据来检测待检测纸币中的折角的同时，可以进一步确定折角在纸币中的位置，能够减少数据处理量和运算时间。

[0112] 本发明实施例所提供的纸币折角的检测装置可执行本发明任意实施例所提供的纸币折角的检测方法，具备执行方法相应的功能模块和有益效果。

[0113] 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。

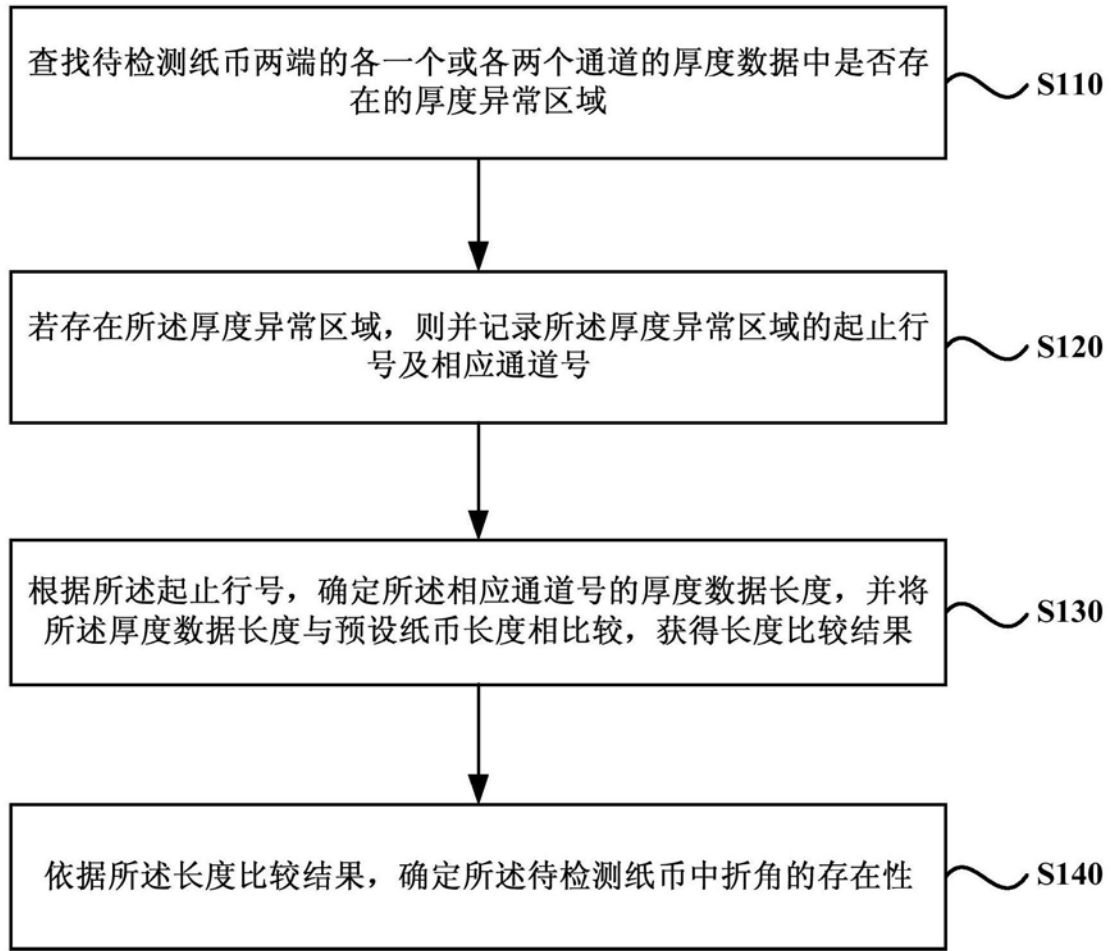


图1

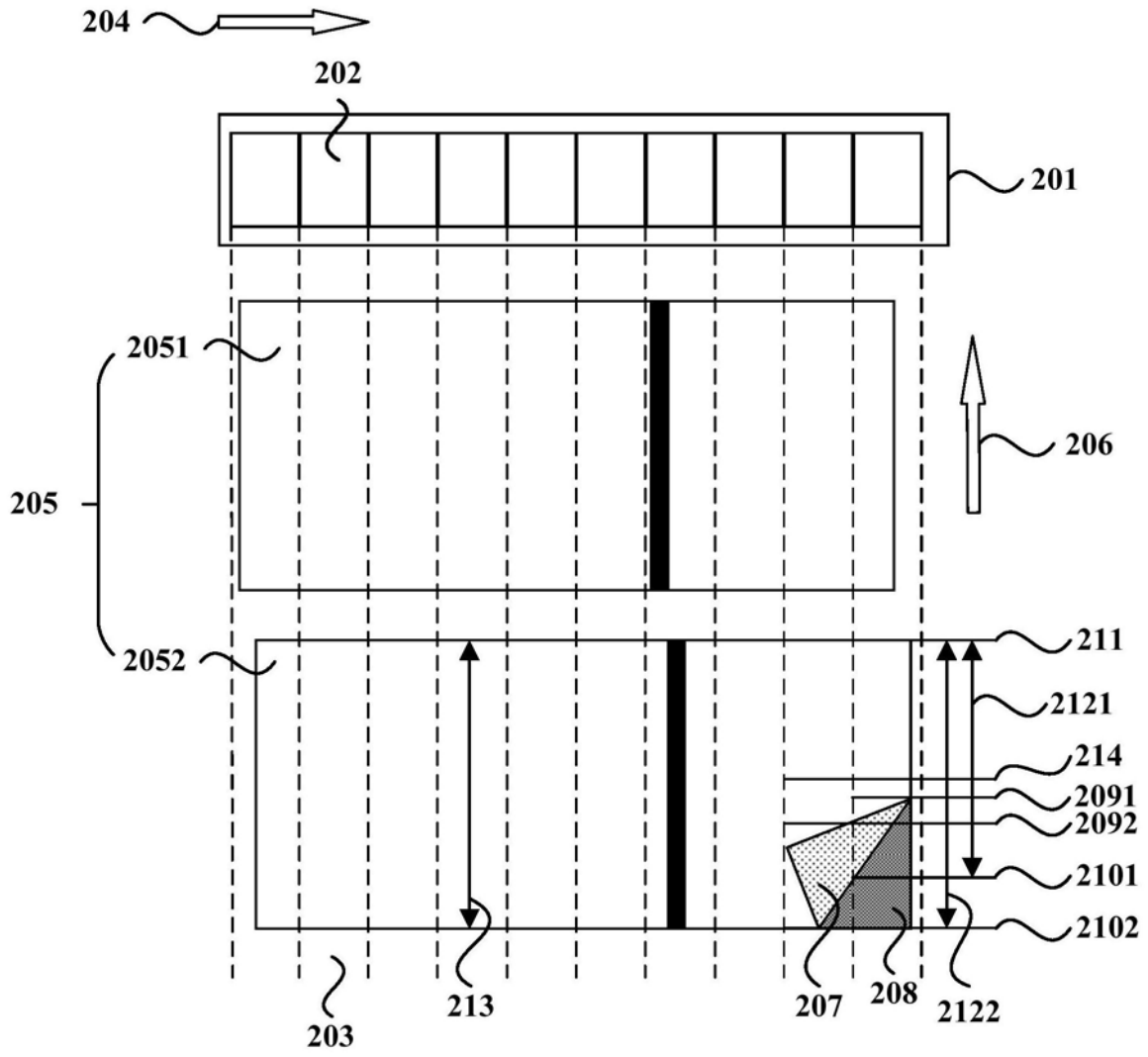


图2

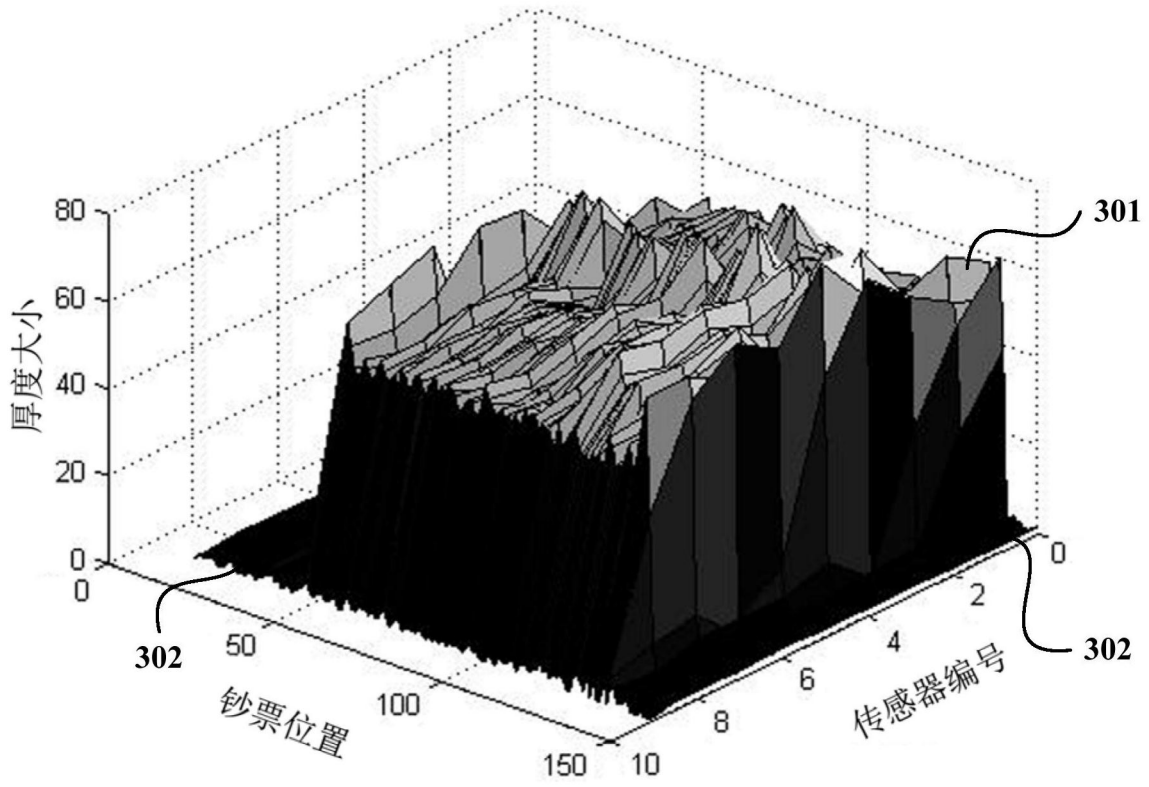


图3a

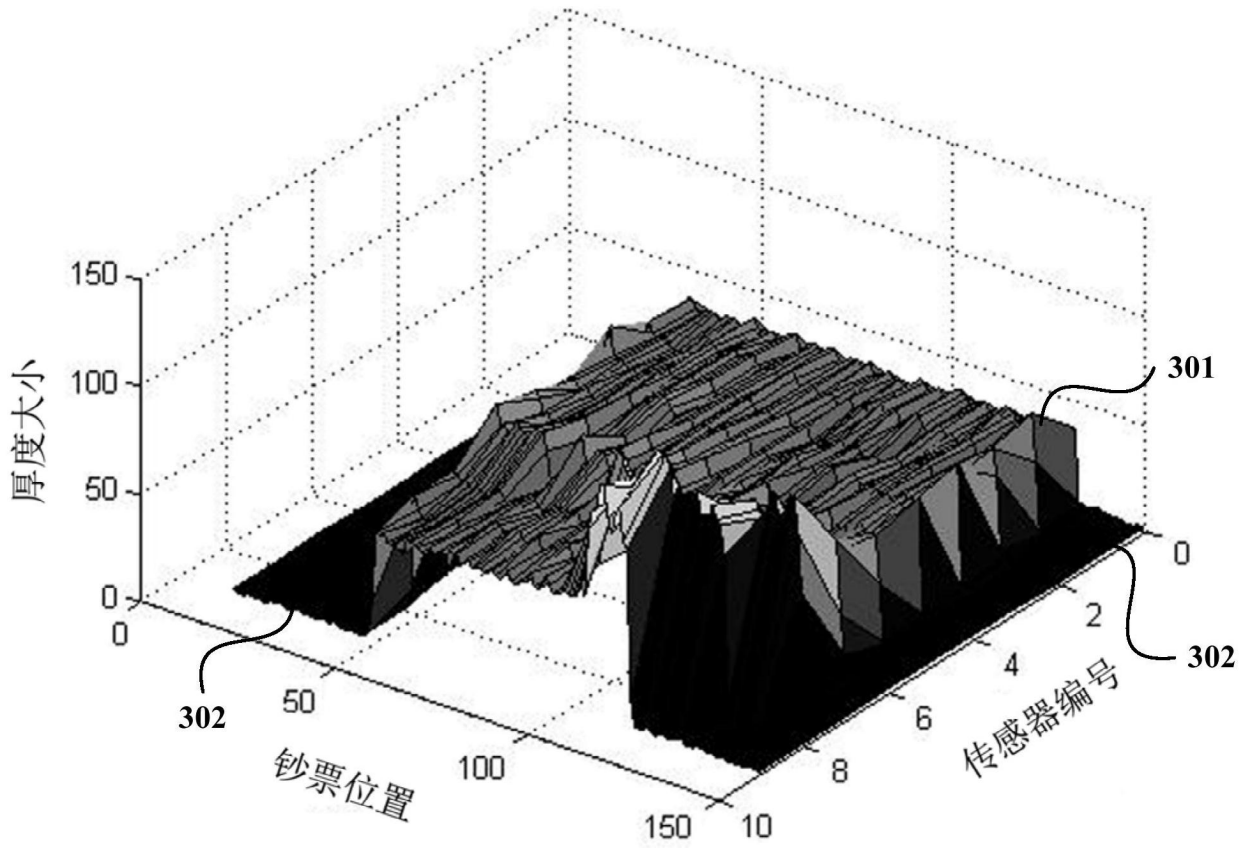


图3b



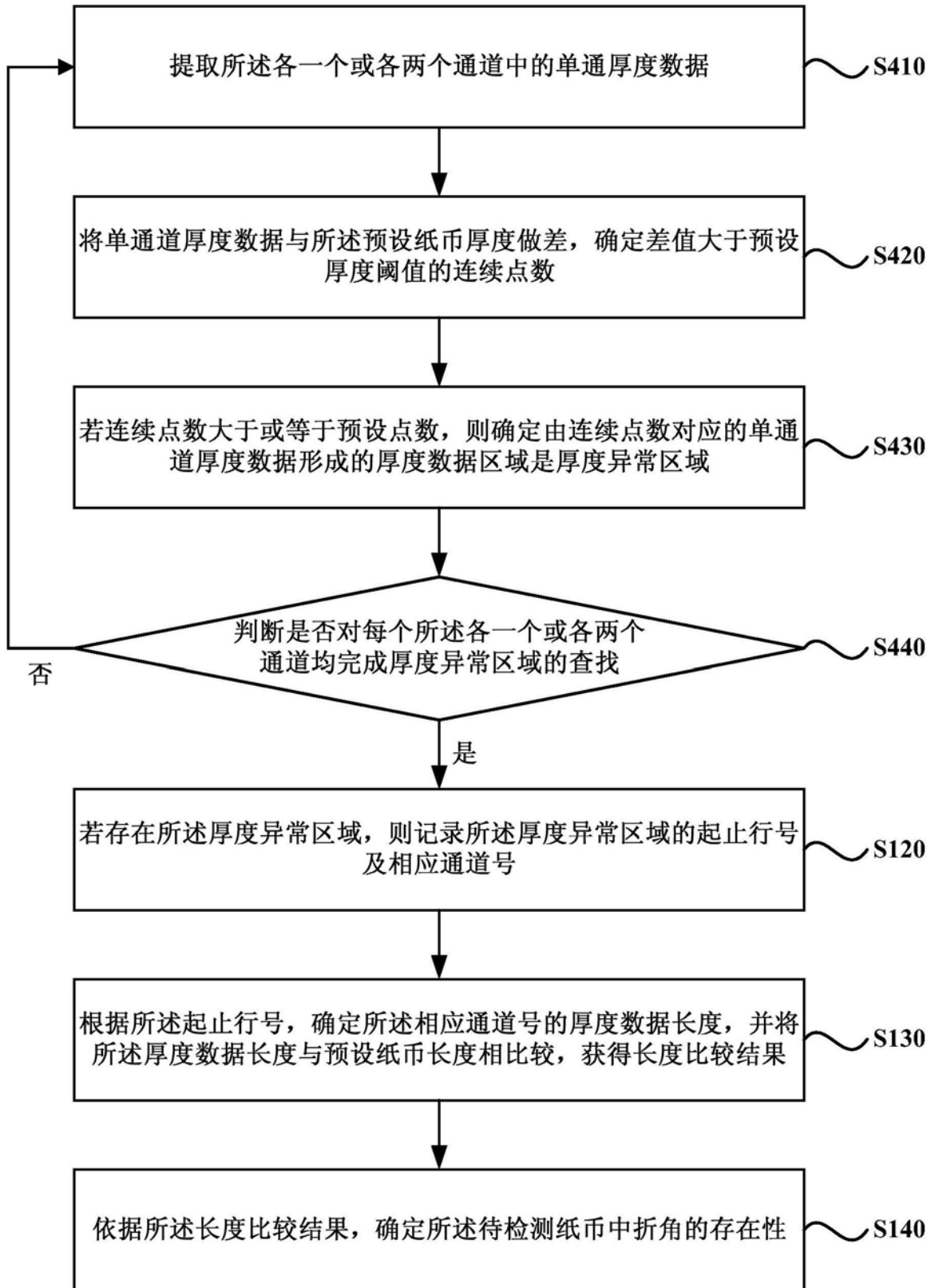


图4

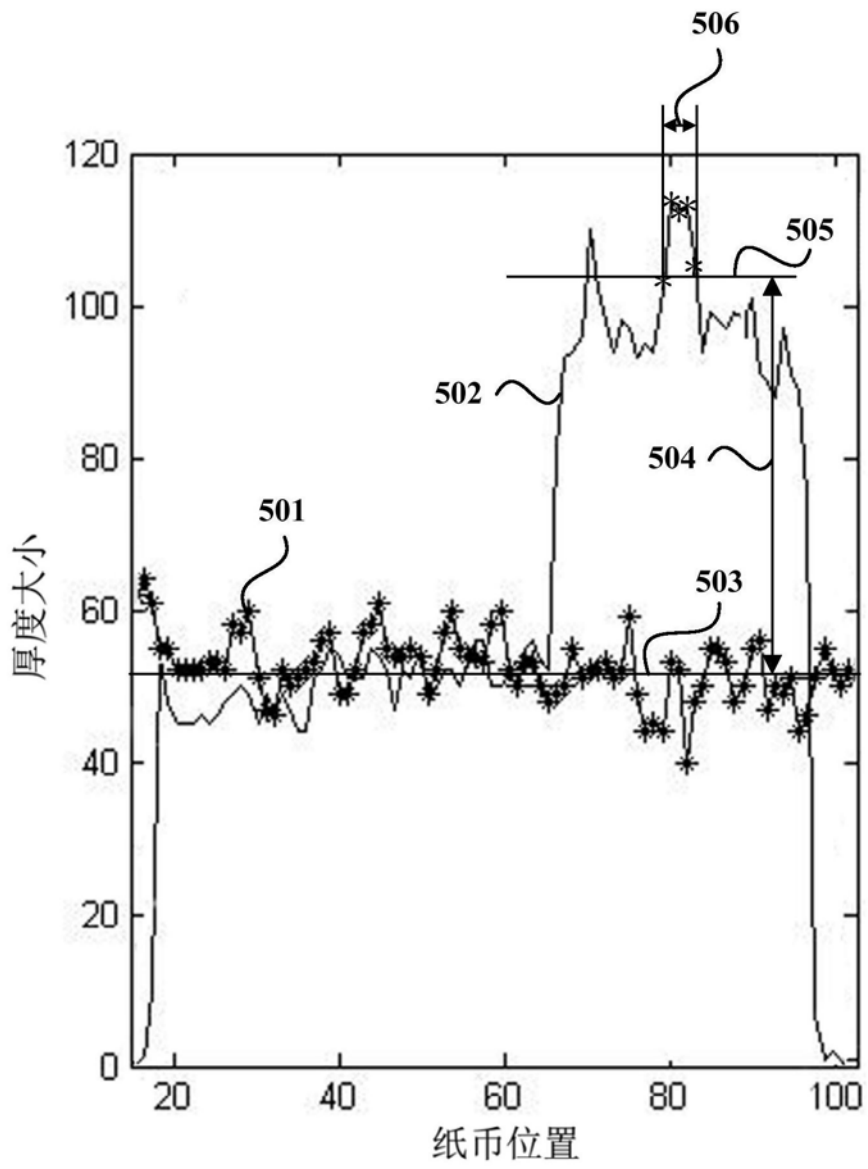


图5

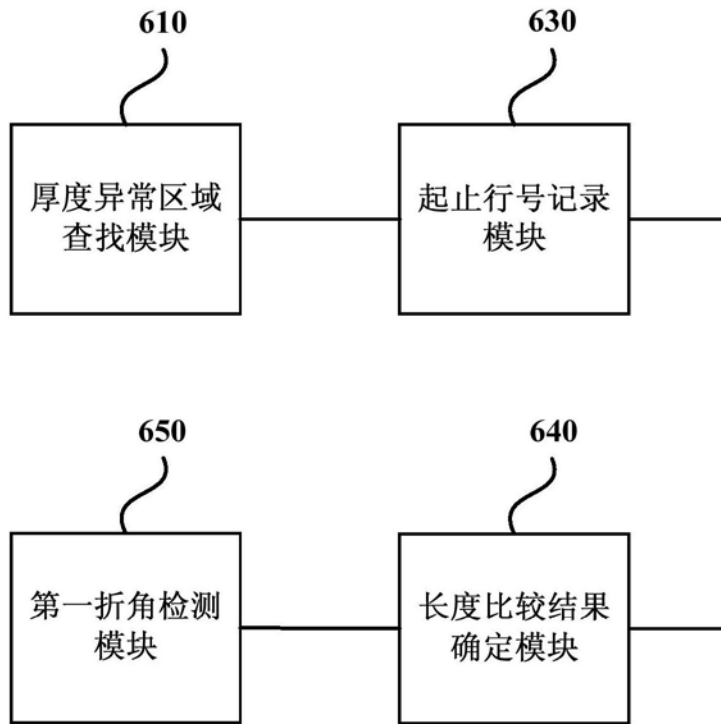


图6

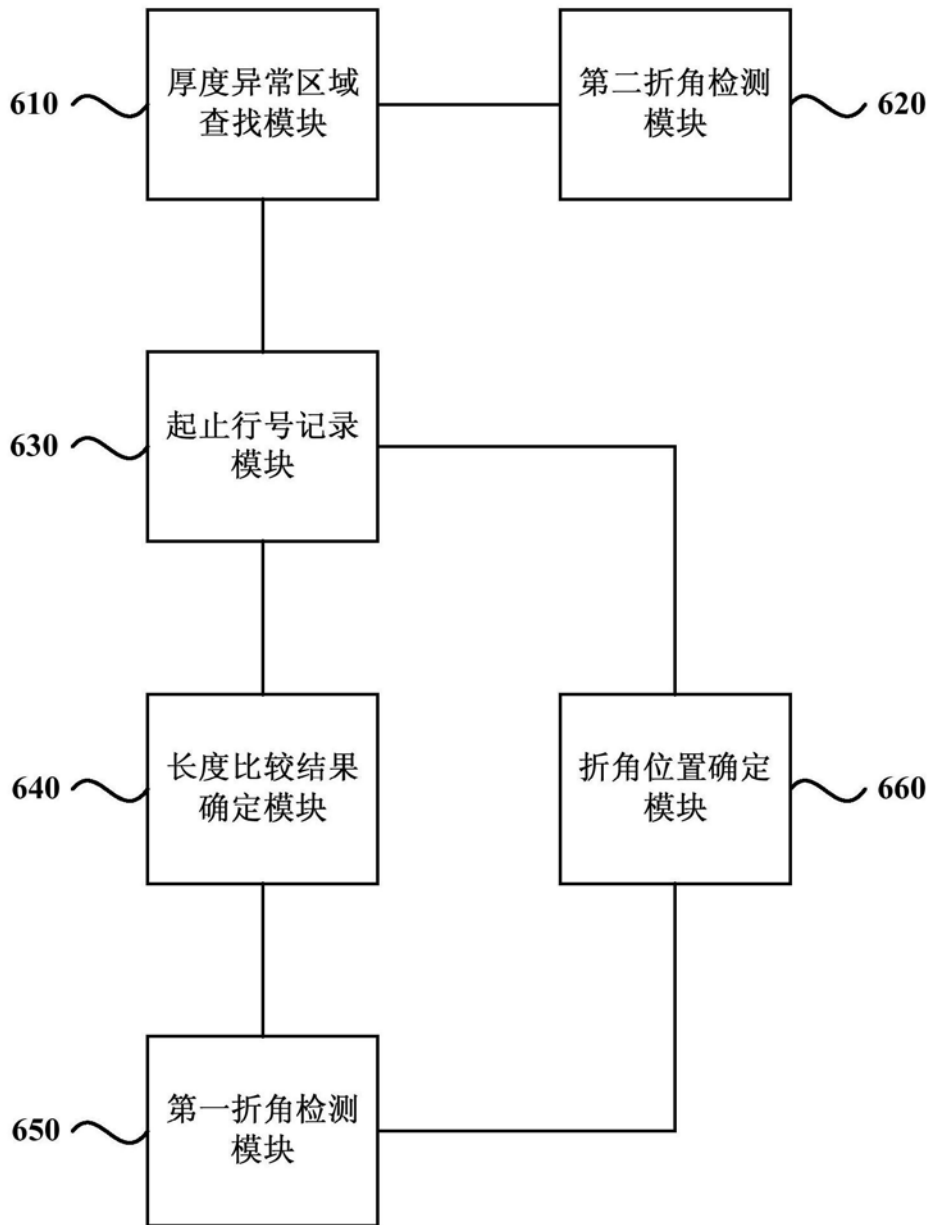


图7